



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

Sci 1000
25
K G 530

HARVARD COLLEGE LIBRARY



BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION



BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE.



BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

TOME XXXIII.



MULHOUSE,
IMPRIMERIE DE P. BARET ET FILS, ÉDITEURS DES BULLETINS DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
PLACE DU NOUVEAU-QUARTIER, N° 2.

1863.

~~Sci 1460.25~~

KG 530



DEGRAND FUND

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE.

(Janvier 1863.)

RAPPORT ANNUEL

présenté à l'assemblée générale du 31 Décembre 1862, par
M. CHARLES THIERRY-MIEG, secrétaire.

MESSIEURS,

L'année 1862 a été une de celles qui ont le plus rudement éprouvé la patience, la tenacité et la vigueur de l'industrie alsacienne.

Aux efforts plus redoutables que jamais de la concurrence anglaise, est venue se joindre une crise commerciale sans exemple jusqu'ici dans les annales de l'industrie. Quoi de plus terrible, en effet, que de voir manquer la matière première qui alimente ces milliers d'infatigables mais dévorants ouvriers, qu'on appelle des machines, et qui, comme si elle se transformait en pain dans les rouages de la fabrique, nourrit à son tour les travailleurs humains ? Pour ceux-ci, la disette du coton, c'est la famine.

Au milieu de ces calamités et de cette situation désespérée, l'industrie alsacienne ne s'est pas découragée. A des difficultés croissantes, elle a opposé des efforts et des sacrifices incessants. Pendant cette lutte acharnée, la Société industrielle de Mulhouse poursuivait sa marche calme et paisible, étudiant, comme par le

passé, toutes les questions qui concourent au progrès industriel, et ne laissant apercevoir les inquiétudes qui l'agitaient que par le zèle et l'ardeur avec lesquels elle accueillait toutes les communications qui se rapportaient aux circonstances actuelles, et lui faisaient espérer un remède quelconque à des maux de plus en plus graves.

Aussi, Messieurs, ne serez-vous pas étonnés de voir que le coton a joué dans vos séances, et dans les travaux de vos comités, un rôle plus important que jamais. Au coton se rattache naturellement la question de la colonisation et des cultures de l'Algérie ; et vous verrez que cette année malheureuse a eu pour résultat utile de resserrer par des communications plus fréquentes les liens qui unissaient notre Société industrielle avec cette colonie si riche d'avenir.

Examinons maintenant tour à tour les travaux de chacun de vos comités, en commençant, comme d'habitude, par le comité de chimie.

COMITÉ DE CHIMIE.

Vos chimistes poursuivent toujours le double problème d'appliquer à l'industrie de nouvelles matières colorantes, et de simplifier l'emploi des substances déjà connues et utilisées depuis longtemps.

Parmi ces dernières, le premier rang n'a pas cessé d'appartenir à la garance. Il y a un an, nous vous entretenions des nouveaux procédés que M. Kopp proposait pour extraire la matière colorante de cette précieuse racine. Aujourd'hui, MM. Schaaf et Lauth se préparent à exploiter en grand la découverte de M. Kopp, et ils espèrent arriver sous peu à des résultats complètement satisfaisants avec leurs extraits de garance (purpurine et alizarine verte).

En Février, M. Horace Kœchlin vous faisait connaître un moyen d'obtenir du bleu et du vert par la teinture en garance, au moyen d'une combinaison de fer et de plomb ¹.

¹ Bulletin de Mars 1862.

Vous avez aussi inséré dans vos bulletins ¹ une note de M. Gauthier-Bouchard sur la fabrication du vermillon par la voie humide.

Les nouvelles couleurs dérivées de l'aniline n'ont pas moins que l'année dernière attiré l'attention de vos chimistes, et vous avez publié ² une notice de M. Albert Schlumberger sur la fabrication du violet d'aniline.

Ces différentes substances ont, d'ailleurs, été le but de tant de recherches et l'occasion de tant de conflits de priorité et de découvertes partielles, que votre comité a cru utile de fixer quelques données historiques. Il s'occupe donc de l'histoire des couleurs nouvelles appliquées à la fabrication depuis ces dernières années, notamment de la murexide et des colorants dérivés du goudron de houille ; mais ce n'est pas sans peine qu'on arrive à réunir sur ces questions difficiles des renseignements nombreux et exacts.

C'est ici le moment de parler d'une affaire sérieuse à plus d'un titre, tant sous le rapport de la propriété intellectuelle que des intérêts de l'industrie. En 1858, M. Hofmann obtenait du rouge d'aniline dans son laboratoire, et publiait aussitôt sa découverte. Plus tard, ce même procédé, modifié par d'autres chimistes, donnait lieu successivement à plusieurs prises de brevets. Les cessionnaires du premier de ceux-ci réclament pour eux la propriété exclusive du rouge d'aniline et de ses dérivés. Ils ont attaqué tour à tour comme contrefacteurs les différents fabricants de cette matière colorante, et forcé les industries qui emploient ces substances à leur payer un tribut que celles-ci trouvent excessif ; d'autant plus que les industries similaires qui leur font concurrence en pays étranger, n'ont pas de droits de brevets à subir.

Trois maisons de Mulhouse vous ont adressé en Octobre une lettre ³, dans laquelle elles vous demandaient de leur déclarer formellement si le rouge d'aniline pouvait ou non être produit en

¹ Bulletin de Juin 1862.

² Bulletin de Mars 1862.

³ Bulletin de Novembre 1862.

grand par le procédé primitif d'Hofmann, parce que, dans le premier cas, sa fabrication devait tomber dans le domaine public.

Votre comité de chimie, se fondant sur des essais faits par plusieurs de ses membres en 1860, et dont le résultat est consigné dans vos bulletins de Décembre 1860 et Janvier 1861, s'appuyant, en outre, sur de nouvelles expériences faites sur votre demande en présence de douze de ses membres, vous a répondu, conformément au procès-verbal de sa séance extraordinaire du 8 Octobre ¹, que le rouge d'aniline pouvait être obtenu industriellement et sans danger par le procédé d'Hofmann.

Enfin, Messieurs, plusieurs matières colorantes nouvelles vous ont été proposées, et ont subi l'examen de votre comité.

L'Algérie surtout vous a montré par différents envois que si jusqu'à-présent vous vous étiez intéressés à elle, elle était disposée à vous payer sa dette. Ainsi, M. Firmin Dufourc, d'Alger, vous a adressé des échantillons d'une matière tinctoriale à 80 fr. les $\frac{1}{2}$ kilos, extraite de plantes riches en tannin, telles que le lentisque, le myrthe, etc., qui croissent abondamment dans notre colonie d'Afrique. M. Albert Schlumberger, dans son rapport ², vous a informé que ce produit pourrait être utilement employé dès que son prix serait moins élevé.

M. Blanche, d'Oran, vous a envoyé aussi des échantillons de plantes propres à la teinture en jaune.

Dernièrement enfin, on vous a soumis un nouveau produit fabriqué par MM. Guinon, Marnas et Bonnet, de Lyon, sous le nom de *coralline*, et qui donne sur laine et sur coton une nuance orangée assez vive. Ces différentes substances sont en ce moment à l'étude dans votre comité.

J'ajouterai que vous avez reçu de M. le docteur Goppelsröder plusieurs communications intéressantes sur des procédés d'analyse chimique, et de M. le professeur Nicklès, de Nancy, une note sur

¹ Bulletin de Novembre 1862.

² Bulletin de Juillet 1862.

l'histoire du phosphore amorphe ; ces travaux figureront dans votre bulletin.

Dans un autre ordre d'idées, MM. Dollfus-Mieg et C^e vous ont demandé, le 28 Mai 1862, l'ouverture d'un paquet cacheté déposé par eux dans vos archives, et donnant la description d'une *machine à rentrer des rayures sur tissus imprimés*¹.

M. Penot vous a donné lecture d'une traduction qu'il a faite d'un mémoire de M. Calvert sur les progrès de l'industrie des toiles peintes, dans lequel il croit avoir aperçu quelques erreurs de dates et de noms propres. Vous avez décidé que ce Mémoire serait soumis aux divers membres du comité, et qu'il serait ensuite inséré au bulletin avec les notes et les rectifications qu'ils y joindraient. Disons aussi que, pour faire connaître plus facilement à ses membres les travaux les plus dignes d'attention qui paraissent dans les publications périodiques, votre comité a chargé une commission nommée *ad hoc* de faire tous les mois la revue des différents ouvrages que vous recevez, et de transcrire sur un registre déposé au secrétariat les titres et sommaires succincts des mémoires les plus intéressants.

Enfin, votre *section de photographie* a reçu plusieurs communications de la part de MM. Landmann, de Sainte-Marie, et Mathieu Plessy, à Paris.

Concours des prix relatifs aux arts chimiques.

Onze concurrents se sont disputé cette année les prix que décerne votre comité de chimie. Trois seulement ont été jugés dignes de récompenses. Ce sont : M. Mène, de Lyon, auteur d'un mémoire sur la composition chimique des briques réfractaires employées en Alsace, auquel, sur la proposition de M. Schneider, rapporteur du comité, vous avez accordé une médaille d'argent ; M. Théodore Chateau, directeur du laboratoire d'analyse d'Ivry-sur-Seine, auteur d'un mémoire intéressant sur le dosage des benzines, nitro-benzines et anilines du commerce ; conformé-

¹ Bulletin de Novembre 1862.

ment aux conclusions du rapport de M. Gerber-Keller, vous lui avez décerné une médaille de bronze ; enfin, M. Cailletet, de Charleville, un de vos membres correspondants, auquel vous avez donné une mention honorable à titre d'encouragement, pour un mémoire sur le dosage de l'albumine. La question de l'albumine, en effet, a eu cette année, comme les précédentes, le privilège d'attirer un grand nombre de concurrents, mais sans grand résultat. On a proposé tour à tour, sans succès, comme substituts de l'albumine, la fibrine, la légumine, la graine de lin ; et comme épaississant, la substance obtenue en soumettant à l'acide sulfurique étendu, agissant à haute pression entre 100° et 200°, des matières telles que la balle, la sciure de bois, le son, le tan épuisé, les chiffons, les résidus de brasseries, féculeries, distilleries, etc. Tout récemment enfin, M. Bernard, aux Sables-d'Olonne, vous a proposé d'ajouter à 50 % d'albumine d'œufs 50 % de l'albumine extraite du cristallin du germon ou thon blanc, qui se trouve en abondance à Terre-Neuve, ainsi que de la merluche et de la morue. Votre comité s'occupe d'examiner cette matière, et dernièrement M. Cordillot vous a présenté un premier rapport en son nom.

Musée du comité de chimie.

Grâce aux nouveaux arrangements et à la nouvelle installation du musée, votre comité de chimie a pu commencer à organiser ses collections de tissus imprimés et de produits chimiques, et il est probable que dans le courant de l'année prochaine ce travail sera terminé.

COMITÉ DE MÉCANIQUE.

Sous l'empire des préoccupations actuelles, votre comité a dû étudier à son point de vue la question cotonnière. Vous lui avez renvoyé tour à tour l'examen de différentes matières textiles qui vous étaient soumises pour suppléer à l'insuffisance du coton d'Amérique, notamment plusieurs variétés de coton adressées par M. Vallier, d'Alger, et obtenues avec ou sans irrigation ; des échantillons de *fibrilia* (ou *flax cotton*), qui vous étaient envoyés

par le ministère du commerce ; de la soie végétale proposée par M. Nourricat, et qui serait issue d'une plante pouvant donner jusqu'à quatre récoltes par an.

Votre comité a été chargé également de l'examen de diverses machines à égrener, dont les plans vous ont été fournis par MM. Gustave Burnat et Griess-Traut, et d'une nouvelle application aux cardes à hérissons, consistant à faire travailler les cylindres, de l'invention de M. Georges Risler, de Cernay.

Vous vous rappelez aussi que c'est une commission choisie dans le sein de votre comité qui a pris sous son patronage officiel l'École de tissage mécanique qui s'est créée à Mulhouse sous vos auspices. Son rapporteur, M. Henri Thierry-Koechlin, vous a présenté un rapport très-favorable sur cet établissement modèle, le seul qui existe en ce moment en France pour l'enseignement du tissage mécanique, et qui soit aussi grandement monté en machines. C'est un petit atelier complet, renfermant une machine à vapeur de quatre chevaux, une douzaine de métiers à tisser, dont neuf métiers mécaniques de une à six navettes des plus nouveaux systèmes français et anglais, plus une douzaine de machines préparatoires et accessoires. Jusqu'à-présent, l'École n'a encore compté qu'une quinzaine d'élèves ; mais déjà il en est sorti deux qui, aujourd'hui, sont avantageusement placés. Souvent des fabricants viennent à l'École soumettre des échantillons, pour les décomposer et les faire mettre en cartes. Enfin, le directeur de l'École a l'intention de créer un cours du soir pour les ouvriers, contremaîtres et autres personnes occupées pendant la journée.

Mais, comme les années précédentes, c'est la question du chauffage et de l'emploi économique de la houille qui a dominé dans les travaux de votre comité. Cette question si importante par elle-même le devient encore davantage en ce moment, par suite de la concurrence étrangère qui nous impose plus que jamais l'économie dans le travail industriel.

Vous jugerez, d'ailleurs, facilement de l'importance capitale qu'a pour l'industrie de notre département le bas prix et le bon

emploi de la houille, quand vous vous rappellerez que la consommation de ce combustible a triplé dans le Haut-Rhin depuis dix ans, et qu'elle est aujourd'hui de 2 1/2 millions de quintaux métriques¹, représentant une somme de plus de 6 millions de francs. Des frais considérables de transport viennent se joindre au prix de la houille pour l'élever encore, en attendant l'achèvement du canal de la Sarre qui se fait trop longtemps souhaiter.

Aussi avez-vous accueilli avec une faveur marquée les communications intéressantes qui vous ont été faites par M. Meunier sur son système de bateaux à vapeur pour la navigation sur les canaux, et par M. l'ingénieur Lebleu sur les recherches de houille entreprises par M. Carandal à Roppe (près de Massevaux), et sur lesquelles nous reviendrons tout à l'heure. En attendant le succès si désirable, quoique encore incertain, de ces recherches, votre comité a continué à s'occuper de perfectionner le chauffage et de développer la consommation de la houille.

Au mois de Juin, M. Burnat vous a présenté un rapport détaillé² sur les travaux de la commission que vous avez chargée de propager l'usage de la houille pour l'économie domestique. La commission, encouragée par une souscription dont le montant s'est élevé à 7,600 fr., a pu envoyer un ingénieur, M. d'Andiran, dans la Prusse rhénane, en Belgique et dans le Nord de la France, avec mission d'y étudier l'emploi de la houille dans les ménages. Elle a aussi fait venir des appareils de chauffage et de cuisine, spécialement destinés aux classes ouvrières. Enfin, elle a conclu des arrangements avec différentes maisons de commerce qui, après avoir adopté plusieurs modèles, se sont chargées de les vendre pendant l'hiver. Il faut dire à l'honneur de la classe ouvrière qu'elle sut comprendre l'avantage qu'on lui offrait. Il y eut un grand élan, malgré la douceur exceptionnelle de l'hiver; et en dépit du mauvais état des affaires, et de l'incertitude des salaires,

¹ Bulletin d'Octobre 1862, page 458.

² Bulletin de Novembre 1862.

un grand nombre de ménages d'ouvriers s'organisèrent pour consommer de la houille. En outre, la commission a établi en ville des ventes de houille à prix réduit. Elle a créé depuis le 1^{er} Janvier des dépôts au nombre de 18 sur différents points de la ville, et les a alimentés par des voitures qui font en même temps des ventes à la criée dans les différents quartiers. Grâce à des arrangements pris avec les représentants des houillères, on a pu donner la houille et le coke à des prix inférieurs au moins de 10 % aux prix ordinaires ; les ventes se sont faites en général par sacs contenant un quart de quintal métrique ; et de cette façon, on a pu vendre de Janvier à Juin 330,000 kil. de houille.

C'est encore peu de chose ; mais il faut dire que jusqu'à l'hiver dernier, l'usage de la houille était peu répandu parmi nos classes ouvrières. Un relevé, fait dans six des principaux établissements, a montré que sur 1,000 ouvriers 488 se chauffaient exclusivement au bois, 342 avec un mélange de bois et de houille ou de coke en proportions variées, et que 170 seulement employaient exclusivement le combustible minéral.

La commission toutefois n'a pas cru que sa tâche fût achevée. Désirant étudier plus à fond les foyers à houille, et arriver à des appareils plus parfaits, elle a acheté des types de fourneaux et a ouvert, du 1^{er} Septembre au 31 Décembre, dans un local spacieux qu'on lui a cédé gratuitement, une exposition à laquelle elle a convié tous les constructeurs d'appareils de chauffage, et qui présente un ensemble très-satisfaisant. Elle compte enfin étudier le remplacement du bois par la houille pour la cuisson du pain, et chercher à donner aux ventes de houille un développement plus sérieux.

Pour ce qui concerne spécialement les chaudières à vapeur, votre comité a été chargé d'examiner un nouveau système de grille qui lui a été soumis par M. Guilloteau, et qui donnerait de 6 à 7 % d'économie ; une grille à étages de M. Grundlach ; un procédé de M. Pig pour désincruster les chaudières à vapeur. Il a étudié en outre un four à briques continu de l'invention de M.

Schanté à Strasbourg, et des tresses en déchets de soie, fabriquées par M. Parquay à Wasselonne, pour envelopper les tuyaux à vapeur.

Tout récemment, au mois de Septembre, M. Burnat vous a lu un intéressant rapport sur les chaudières à réchauffeurs, formant le complément du travail entrepris par le comité de mécanique en 1859, à la suite du concours des chaudières.

Plusieurs points importants n'avaient pu, à cette époque, recevoir une solution directe et précise : ainsi, le mérite comparatif des divers systèmes, les dimensions relatives à donner aux chaudières et aux réchauffeurs, l'influence des quantités d'air employées à l'alimentation des foyers, le chiffre de l'économie due à l'amélioration que les rapporteurs du comité signalent. Toutes ces questions, ainsi que plusieurs autres, relatives aux dispositions et dimensions les plus avantageuses à adopter pour les chaudières à réchauffeurs, étaient restées dans le vague. M. Burnat a fait établir dans le courant de 1860, conformément aux principes admis à la suite des études du comité, quatre générateurs à réchauffeurs de dispositions variées, qui lui ont permis de se livrer à une étude plus approfondie de ces divers problèmes.

Dans une seconde partie de son mémoire, il a examiné plusieurs autres questions, telles que l'influence des dimensions des grilles ; il a donné les résultats obtenus au moyen d'une chaudière tubulaire anglaise à foyer intérieur, et il vous a rendu compte des expériences entreprises sur le système de M. Guillo-teau. Les expériences sur lesquelles ont été basées les observations de M. Burnat ont porté sur 169 jours d'essais pleins. Dans une note jointe à son rapport, M. Burnat constate que les réchauffeurs conseillés par le comité de mécanique en 1859 tendent à se répandre dans notre département sur une échelle importante. Ainsi, en 1859, on a établi 63 chaudières, dont 10 seulement à réchauffeurs ; en 1860, 58, dont 22 à réchauffeurs ; en 1861, sur 73 chaudières nouvelles, on en comptait la moitié à réchauffeurs, et cette proportion a encore grandi en 1862. Enfin, M. Burnat vous

a rappelé l'association qui existe à Manchester sous le nom de *Société pour prévenir les explosions des chaudières à vapeur*, et qui rend les plus grands services à l'industrie, en surveillant le chauffage des chaudières. Ce mémoire est en ce moment soumis à l'examen du comité.

Concours des prix relatifs aux arts mécaniques.

1° *Concours des chauffeurs.* — Sur 8 concurrents qui s'étaient présentés d'abord, 2 se sont retirés. Les 6 chauffeurs restants ont atteint les chiffres d'évaporation exigés par le programme, et ont reçu les récompenses proposées, consistant en médailles d'argent auxquelles étaient jointes des sommes de 100, 50 et 25 fr. En brûlant de 50 à 55 kil. de houille par heure et par mètre carré de surface de grille, sous deux chaudières à trois bouilleurs, sans réchauffeurs, servant à l'alimentation d'une machine à vapeur de 100 chevaux, et offrant une surface de chauffe effective de 47 mètres carrés, ils ont évaporé depuis 7 litres 41 jusqu'à 7 litres 73 par kilo de houille de Ronchamp (puits Saint-Joseph), laissant 10.8 % de scories. La moyenne pour les 6 chauffeurs a donc été de 7 litres 53.

2° *Concours pour les arts mécaniques.* — Parmi les concurrents pour les autres prix, la plupart ne se trouvaient pas dans les conditions du programme; d'autres se sont retirés, et finalement il n'est resté que deux aspirants sérieux. L'un des rapports ne vous ayant pas encore été présenté, vous n'avez eu jusqu'à présent à décerner qu'une médaille d'argent à M. Reuleaux, auteur d'un mémoire sur les transmissions de mouvement, intitulé *Manuel du constructeur*, sur lequel M. Ernest Zuber vous a fait, au nom du comité, un rapport favorable¹.

COMITÉ DE COMMERCE.

En présence des circonstances graves au milieu desquelles se trouve placé en ce moment le commerce de la France, vous avez donné dans vos travaux une place plus importante que d'habitude

¹ Bulletin d'Août 1862.

aux questions commerciales. Votre comité de commerce, réorganisé et accru d'un grand nombre de nouveaux membres, a étudié avec zèle les questions à l'ordre du jour.

La disette du coton provenant de la guerre civile des Etats-Unis, a attiré naturellement son attention toute particulière ; et cette question l'a porté à s'occuper plus sérieusement que jamais de l'Algérie. Déjà depuis 1852, la Société industrielle avait inséré dans son programme une série de prix pour la culture du précieux arbuste dans notre colonie africaine ; elle avait également publié des études sur cette culture et sur l'égrenage, et elle avait souvent fait l'essai de ces cotons. Depuis lors, elle est en rapports suivis avec les planteurs algériens, qui la consultent sur les qualités de leurs produits ; et les cotons longue-soie de cette provenance ont été presque exclusivement, jusqu'à ce jour, filés en Alsace.

Au mois de Décembre dernier, M. Vallier, d'Alger, vous soumettait des échantillons de coton irrigué et non-irrigué, pour apprécier leurs qualités comparatives.

Au mois de Janvier, vous avez renvoyé à votre comité l'examen d'une pétition présentée par plusieurs industriels des Vosges, et demandant que la colonisation de l'Algérie par les Chinois vint y hâter la culture du coton, et suppléer à l'insuffisance des bras indigènes.

M. Engel-Dollfus, dans son rapport ¹, a déclaré que la Société industrielle était incompétente en ce qui concernait l'immigration des coolies chinois ; mais il a conclu, au nom du comité, à l'utilité de signaler au Gouvernement l'extrême opportunité de continuer les encouragements de toute nature à la production du coton, en Algérie, et dans les autres colonies françaises, telles que la Guadeloupe et la Désirade, où les tentatives faites ont été couronnées de succès. Du reste, il pense que l'initiative individuelle, si elle est encouragée, suffira pour trouver les mesures les plus propres au développement de ces cultures.

¹ Bulletin d'Avril 1862.

Depuis cette époque vous avez reçu sur la même question une communication très-intéressante ¹ de M. Jacques Siegfried, qui a profité d'une excursion en Algérie, avec un autre de vos collègues, M. Royet, pour se renseigner sur la culture du coton. M. Siegfried cite des chiffres très-encourageants, et démontre que, dans quelques années, l'Algérie pourrait produire des cotons longue-soie au même prix que les Etats-Unis. Mais il déplore avec raison les obstacles fâcheux que rencontre la colonisation dans l'action trop étendue et trop puissante de l'administration, qui ne laisse aucune force et aucune liberté à l'initiative individuelle.

M. Engel, rapporteur ², tout en résumant les faits cités par M. Siegfried, a insisté sur les avantages que trouvera la colonisation de l'Algérie dans la crise actuelle, qui a amené la formation de puissantes Compagnies cotonnières pour exploiter nos possessions africaines.

Votre comité s'est occupé également du *fibrilia* ou *flax-cotton*, matière textile que l'on essaie en différents pays pour suppléer à l'insuffisance du coton. Une balle de cette substance est en ce moment soumise à des expériences sous sa direction.

Enfin, tout récemment, plusieurs Mémoires intéressants vous ont été communiqués sur la culture du coton en différents pays.

L'un, adressé par M. Gustave Burnat, vous apprenait comment elle se pratique en Egypte, et quelles ressources on peut tirer de cette contrée.

Un autre travail ³ envoyé par M. Witz, un de nos concitoyens établi à Buenos-Ayres, vous entretenait de l'avenir que pourrait présenter pour cette culture la République argentine, et terminait en vous demandant des graines de coton, que vous avez pu lui envoyer par l'intermédiaire de M. le président de la Chambre de commerce d'Oran, et de S. E. le gouverneur général de l'Algérie.

¹ Bulletin d'Août 1862.

² Bulletin d'Août 1862.

³ Bulletin d'Novembre 1862.

En dernier lieu, M. Griess-Traut vous a communiqué des détails sur la culture en grand du coton, entreprise par M. Fournier dans les environs de Montpellier, et vous a donné lecture d'un rapport substantiel sur cette même production en Algérie. Dans ce remarquable travail, il a cherché à vous démontrer que le principal obstacle au développement des cultures cotonnières dans nos possessions d'Afrique, a résidé jusqu'ici, non dans l'insuffisance ou la cherté de la main-d'œuvre, mais dans l'absence d'un appel sérieux fait aux colons, l'inexpérience des cultivateurs et le manque de débouchés faciles et permanents. En Amérique, en effet, la journée d'un esclave revient à 3 ou 4 francs, tandis qu'en Algérie elle est seulement de 2 à 3 francs pour l'Européen, de 1 fr. 25 à 2 fr. 50 pour l'Arabe, le Kabyle et le Marocain, de 1 fr. 50 pour le soldat français, de 75 à 90 centimes pour les enfants, et de 1 fr. à 1 fr. 25 pour les femmes, qu'on emploie aujourd'hui de préférence pour la cueillette.

Les bras ne sont pas rares ; car 16,000 indigènes sont au service des Européens dans les trois provinces ; et plutôt que de faire arriver des coolies de l'Inde pour cultiver la terre, il serait préférable d'emprunter à l'Amérique de bons moniteurs, chargés de propager les meilleures méthodes de culture.

Concours des prix. Un seul concurrent s'est présenté, offrant un moyen de dénaturer les alcools, par l'emploi de l'alcool amylique (huile de pommes de terre). M. Steinbach, rapporteur du comité ¹, a conclu que ce produit n'atteindrait pas le but indiqué.

Le programme des *prix nouveaux* proposés pour l'année prochaine par le comité de commerce ² renferme plusieurs questions d'un haut intérêt d'actualité, tels que : 1° l'étude des effets de la substitution aux Etats-Unis du travail libre au travail esclave sur la culture et la valeur du coton ; 2° l'examen, au point de vue

¹ Bulletin d'Octobre 1862.

² Bulletin de Décembre 1862.

technique et commercial, des progrès faits depuis deux ans, notamment en Angleterre, dans la préparation et la filature des cotons de l'Inde ; 3° l'étude des circonstances particulières à la culture du coton Géorgie long des îles, et des causes auxquelles il faut attribuer ses principales qualités, telles que la tenacité des brins.

COMITÉ DES BEAUX-ARTS & ÉCOLE DE DESSIN.

Vous vous souvenez, Messieurs, qu'il y a un an votre comité des beaux-arts se plaignait vivement de voir diminuer de jour en jour le nombre des élèves payants de l'Ecole de dessin. Le rapport * que son secrétaire vous a lu à la séance générale de Mai 1862 reproduisait les mêmes plaintes. Ce résultat fâcheux était dû surtout à ce que les personnes qui avaient souscrit pour la construction de l'Ecole avaient le droit d'y faire entrer des élèves gratuitement, et que, circonvenues sans cesse par des parents en état de payer la rétribution, elles cédaient trop souvent à leurs demandes. Sur votre proposition, la plupart des souscripteurs ont généreusement renoncé à leur droit ; le comité de l'Ecole réuni au conseil d'administration, ont seuls le pouvoir d'accorder des bourses aux élèves nécessiteux. Cette mesure a produit les résultats les plus heureux ; car le nombre des élèves payants, qui était de 22 l'année dernière, s'est élevé maintenant à 60 ; et vous avez cessé de voir grandir chaque année un déficit ruineux pour vos finances. D'ailleurs, l'exposition habituelle qui a été faite dans votre musée, des dessins des élèves de votre école, vous a prouvé que leurs progrès n'avaient pas été moins satisfaisants que les années précédentes.

COMITÉ & MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE.

Vous vous souvenez, Messieurs, que depuis près de deux ans vous avez reçu plusieurs envois fort intéressants de la part de notre compatriote, M. le capitaine Zickel, directeur des sondages

* Bulletin de Juillet 1862.

artésiens du Sahara oriental. Le premier envoi, composé de roches, de minéraux et de fossiles, forme deux collections distinctes, l'une relative aux sondages artésiens, l'autre à la paléontologie. La première comprend toute la succession des couches traversées dans deux puits forés à Chegga, dans les Zibans, pendant la campagne de 1859 à 1860, et dans les puits d'Ourlana dans l'Oued-Rir. La collection paléontologique contient environ trente espèces de fossiles des terrains crétacés inférieurs, des environs de Batna. Depuis lors, il vous est arrivé encore une nouvelle collection d'échantillons se rapportant principalement à la géologie et à la minéralogie de l'Oued-Rir, et renfermant jusqu'à des poissons rejetés vivants par l'un des puits.

Votre comité d'histoire naturelle s'est chargé du classement de ces différentes collections, et M. Delbos vous a présenté en son nom un rapport remarquable¹ dans lequel il résumait tout l'historique des sondages artésiens du Sahara, et vous faisait un tableau animé de cette conquête pacifique du désert par la France. Il terminait en réclamant, de la part du comité, pour M. Zickel, le titre de membre correspondant de votre Société, que vous vous êtes empressés de lui accorder.

Vous avez aussi renvoyé à l'examen de votre comité le superbe ouvrage avec planches photographiées sur le *Terrain de transition des Vosges*, que vous ont adressé ses auteurs MM. Joseph Kœchlin-Schlumberger et Schimper. Enfin vous avez reçu de M. Albert Mæder des notes pour une description botanique du canton de Mulhouse.

Il me reste à vous parler d'une proposition de M. J.-J. Groshentz, tendant à former une section distincte d'histoire naturelle au sein de la Société industrielle, mais avec une cotisation de 20 francs seulement, dans le but d'encourager l'étude de cette science trop délaissée parmi nous, et qui formerait cependant un utile délassement après les travaux de l'industrie. Votre comité,

¹ Bulletin de Juin 1862.

après avoir examiné cette proposition, n'a pas cru devoir y donner suite pour diverses raisons ; mais il a cherché à arriver au même but, en recourant provisoirement à d'autres moyens plus simples. Une souscription à un franc par mois, organisée par ses soins, a rallié un grand nombre de membres de votre Société. Son produit est destiné à développer vos collections, et a déjà servi à les enrichir de plusieurs intéressants spécimens d'animaux, entre autres de l'ichtyosaure qui figurait dernièrement sur votre bureau. En ce moment enfin, votre comité échange des pièces qui faisaient double emploi dans son musée, contre une collection de coquilles-fossiles, recueillie par M. Emile Fagot à Rilly-la-Montagne.

COMITÉ DE L'INDUSTRIE DU PAPIER.

M. Mathias Braun, rapporteur du *concours des prix* ¹, vous a proposé, au nom du comité, de décerner une médaille d'argent hors concours à M. Louis Piette, l'un de ses membres, pour son *Manuel du directeur, du contre-maître et des chefs d'atelier de papeterie*. En accédant à cette proposition, vous avez encore pu couronner au dernier moment un homme utile et éminent, que la mort devait vous enlever peu après.

Six concurrents se sont présentés pour le prix N° 1 relatif à une nouvelle matière filamenteuse propre à faire de la pâte à papier.

Ils ont proposé tour à tour, mais sans étude sérieuse, les peaux d'osier, les sarments de vigne, l'écorce de saule, la tige des pommes de terre, des plantes de Cayenne, la soie végétale, patronnée par M. Nourricat, et la filasse des tiges de houblon. Mais votre comité les ayant jugés en dehors des conditions du programme, n'en a couronné aucun.

Par contre vous avez décerné une médaille d'argent à M. Gabriel Planche, auteur d'un Mémoire complet sur l'épuration des pâtes à papier.

¹ Bulletin de Juillet 1862.

COMITÉ D'UTILITÉ PUBLIQUE.

Vous savez, Messieurs, depuis combien d'années on parlait d'amener et de distribuer à domicile dans la ville de Mulhouse des eaux pures et salubres, telles que celles de la source de Brunstatt ou de la Doller. Ai-je besoin de vous rappeler les projets divers qui vous avaient été proposés pour atteindre ce but désirable, notamment par MM. Joseph Kœchlin-Schlumberger et Jean Züber père. Tous ces projets étaient prématurés ; mais quand une chose est réellement utile, son heure finit par arriver. Aujourd'hui, grâce surtout à M. Chéret, à son courage et à sa persévérance, l'eau de la Doller circule dans notre ville entière, à la portée de toutes les personnes qui, pour un abonnement peu coûteux, veulent s'assurer à domicile une eau pure ; et elle alimente deux établissements de bains froids et chauds, construits d'après les données les plus perfectionnées. Vous avez pensé que M. Chéret était digne d'une récompense publique pour le service signalé qu'il avait rendu à notre ville, et à la suite du rapport détaillé ¹ que vous a soumis M. le docteur Weber, au nom du comité d'utilité publique, vous avez décerné à M. Chéret une médaille d'or.

COMITÉ D'HISTOIRE & DE STATISTIQUE.

Vous avez aussi toujours encouragé les travaux qui avaient pour objet l'amélioration du sort des classes laborieuses ; et c'est dans ce but que vous avez publié dans votre Bulletin ² une intéressante notice statistique de M. Engel-Dollfus sur le mouvement d'une des caisses de secours mutuels d'ouvriers de Mulhouse. Vous avez en outre, conformément aux conclusions de ce travail, proposé dans votre programme des prix, des récompenses pour les Sociétés de secours mutuels qui rempliraient le plus exactement, pendant une période de six années, des tableaux destinés à résumer leur marche annuelle.

¹ Bulletin d'Août 1862.

² Bulletin d'Octobre 1862.

Dernièrement vous avez eu occasion de renvoyer à l'examen de votre comité trois cartes géographiques marquant le cours du Rhin, qui paraissaient se rapporter à l'époque de l'invasion des Autrichiens en Alsace vers 1744, et qui vous étaient données par M. Arogé de Pont-à-Mousson.

Concours des prix. Parmi les travaux que votre comité a reçus pour son concours, vous en avez écarté un sur l'histoire de l'industrie cotonnière, parce que vous avez trouvé que c'était un plagiat de M. Louis Reybaud. Mais sur un rapport favorable de M. Stoffel, vous avez décerné une médaille d'argent à M. Coste, pour sa carte de l'Alsace féodale en 1787. Cette carte, qui est accompagnée d'un texte explicatif, servira à former un atlas des anciennes divisions politiques et ecclésiastiques du pays. Sur la proposition du même rapporteur ¹, vous avez donné une mention honorable à M. Albert Mæder pour sa carte géographique des cantons de Mulhouse.

SUJETS DIVERS.

Commission de statistique industrielle.

En présence de l'exposition universelle qui s'ouvrait à Londres, il paraissait intéressant d'étudier *les progrès tant moraux que matériels faits par l'industrie du Haut-Rhin depuis la première exposition anglaise de 1851*. Une Commission que vous avez nommée à cet effet vous a présenté, par l'organe de son rapporteur M. Charles Thierry-Mieg, un travail détaillé qui figure dans votre Bulletin ².

Commission des recherches de houille.

Vous aviez entendu avec un vif intérêt le rapport de M. Lebleu sur les *recherches de houille* entreprises à Roppe (près Massevaux), par M. Carandal. En effet, la houille joue aujourd'hui un si grand rôle dans nos industries, elle est tellement devenue un

¹ Bulletin de Septembre 1862.

² Bulletin de Septembre 1862.

objet de première nécessité, que les sacrifices les plus lourds ne vous paraîtraient pas trop grands pour obtenir l'avantage de pouvoir vous approvisionner dans vos environs de ce précieux combustible.

Une Commission que vous avez chargée d'examiner cette affaire, vous a présenté un rapport favorable, et vous a proposé la création d'une Société de recherches avec un capital de 240,000 francs. Il est à souhaiter qu'un plein succès vienne bientôt couronner des tentatives aussi utiles et aussi importantes pour notre industrie et notre population tout entière.

Commission du musée du dessin industriel.

La Société du dessin industriel vous a priés de charger une Commission prise dans votre sein, de visiter son musée et ses collections de dessins et d'étoffes. Vous avez accédé à ce désir, et votre Commission vous présentera prochainement un rapport sur cet objet.

Commission des brevets.

Vous vous souvenez, Messieurs, de la pétition que vous avez adressée à M. le Ministre du commerce, sur la proposition de M. Steinbach, de remplacer par des droits protecteurs le monopole des brevets d'invention ¹.

Depuis lors vous avez reçu une réponse du Ministre qui disait ne pouvoir donner suite à votre demande. Votre Commission, toutefois, n'a pas cru devoir s'arrêter, et elle a remis le projet à l'étude.

Commission du musée de la Société industrielle.

Votre Commission s'est occupée activement de la nouvelle installation du musée. Comme vous avez pu voir, on a fait de nouvelles vitrines, et le musée industriel aura pour lui un vaste emplacement, tandis que le musée d'histoire naturelle aura également de quoi s'étendre. Vous avez en outre décidé que le conser-

¹ Bulletin de Mai 1862.

vateur de ce dernier musée s'occuperait aussi dorénavant du musée industriel, sous la direction des comités compétents, et vous avez augmenté ses appointements en conséquence.

CONCOURS DES PRIX.

Le nombre total des concurrents qui se sont présentés cette année a été de 44. Il avait été de 50 l'an dernier, et de 35 il y a deux ans. Dans ce nombre, nous en trouvons 11 pour les arts chimiques, 11 pour les arts mécaniques, 8 pour le prix des chauffeurs, 1 pour les questions commerciales, 8 pour l'industrie du papier, 3 pour l'histoire et la statistique, 2 pour les prix divers.

L'année dernière vous aviez décerné 16 récompenses, dont 10 médailles d'argent, 3 médailles de bronze, 3 mentions honorables et 175 fr. de primes. Cette année vous avez eu 15 récompenses à donner, dont 1 médaille d'or, 11 médailles d'argent, 1 médaille de bronze, 2 mentions honorables et 250 fr. de primes.

Le nombre des sujets de prix qui était de 106 pour le concours de 1862, a été élevé à 122 pour l'année prochaine; les sommes offertes il y a un an se montaient à près de 80,000 fr., aujourd'hui on en offre 71,000. Espérons que le nombre des travaux utiles qui vous seront soumis grandira, et qu'au concours de 1863 vous aurez à décerner des récompenses nombreuses et méritées. Ces 122 prix et les sommes offertes en primes se divisent ainsi entre les différents comités ¹ :

Comité de chimie : 51 sujets de prix, avec 23 médailles d'or, 30 médailles d'argent, 4 médailles de bronze, 31,000 fr. de primes.

Comité de mécanique : 43 sujets de prix, avec 30 médailles d'or, 19 médailles d'argent, 2 médailles de bronze, 21,250 fr. de primes.

Comité de commerce : 5 sujets de prix, avec 5 médailles d'or, 1000 fr. de primes.

¹ Bulletin de Novembre 1862.

Comité d'histoire naturelle : 5 sujets de prix, avec 5 médailles d'argent, 4 médailles de bronze.

Comité d'histoire et de statistique : 10 sujets de prix, avec 9 médailles d'or, 9 médailles d'argent, 9 médailles de bronze, et 5 primes représentant 250 fr.

Comité de l'industrie du papier : 3 sujets de prix, avec 3 médailles d'or et 4,500 fr.

— Prix divers : 3 sujets de prix, avec 2 médailles d'or, 2 médailles d'argent, 2 médailles de bronze, 1000 fr. de primes.

— Prix décennaux : 2 sujets de prix, avec 2 médailles d'or et 12,000 fr. de primes.

Totaux : 122 prix, 74 médailles d'or, 65 médailles d'argent, 21 médailles de bronze, 71,000 fr. de primes.

CONSEIL D'ADMINISTRATION.

Comme toujours, votre conseil d'administration a veillé avec zèle aux intérêts de votre Société. Il a eu à rechercher les moyens d'améliorer l'état de vos finances ; et il est parvenu à obtenir des divers bâtiments qui appartiennent à la Société un loyer plus élevé que précédemment.

Grâce à cette augmentation de recettes, grâce aussi à la sévérité avec laquelle on a accordé des entrées gratuites aux élèves de l'école de dessin, votre trésorier, M. Mathieu Mieg a pu constater cette année, dans son rapport de Novembre, que vos finances étaient dans une bonne situation, et que l'année prochaine on pourrait probablement combler l'arriéré qui pèse encore sur l'école de dessin. Aussi votre conseil a-t-il cru ne pas devoir reculer devant quelques dépenses urgentes, et, avec votre approbation, il a changé le calorifère qui chauffe la salle de la Bourse, et l'a fait arranger pour l'emploi de la houille. Vous avez aussi, sur la proposition de la Société musicale la *Concordia*, qui offrait de se charger de la moitié des dépenses, consenti à faire établir dans la salle de la Bourse une tribune qui augmentera d'une centaine environ le nombre des places disponibles dans les concerts, et

qui vous permettra, en conséquence, d'élever le loyer de la salle pour ces occasions. Comme améliorations de détail, je vous rappellerai que votre conseil d'administration a fait réimprimer votre règlement et le catalogue de votre bibliothèque, qu'il vous a proposé de faire publier à la suite de chaque séance dans l'*Industriel alsacien*, sous la responsabilité du rédacteur, le compte-rendu de vos séances, qui jusqu'à-présent ne paraissait qu'après avoir été approuvé par la Société à la réunion du mois suivant. Le nombre des dépôts cachetés relatifs à des inventions nouvelles a continué à s'accroître ; il s'est élevé de 59 à 69 dans le courant de cette année ; ce qui prouve toujours plus l'utilité de cette mesure.

Ajoutons que votre conseil d'administration a eu plusieurs tâches douloureuses à remplir ; car la mort creuse chaque année quelques tombes au milieu de vous. M. Penot vous a lu en son nom une notice biographique ¹ sur M. Edouard Schwartz, le collègue si regretté que vous avez perdu déjà dans le courant de l'année dernière ; il vous a également retracé dans une autre notice la vie si bien remplie et si utile de M. Choffel, que beaucoup d'entre vous ont su apprécier comme un professeur d'une conscience et d'une capacité rares. Enfin M. Rieder vous a fait connaître la carrière laborieuse et dévouée au bien de M. Louis Piette, fabricant de papiers, un autre de nos collègues, récemment décédé.

Quel enseignement portent avec elles ces morts multipliées, si ce n'est qu'elles nous exhortent à suivre avec une nouvelle ardeur les traces de ceux qui nous ont précédés d'une manière si encourageante dans la voie féconde de la science et du travail ? Les succès passés ne sont-ils pas garants des succès à venir, et chaque année n'enregistre-t-elle pas pour notre ville industrielle quelque nouveau triomphe, dont notre Société peut largement revendiquer sa part. Tout récemment encore à Londres, l'exposition universelle mettait en relief avec plus d'éclat que jamais la perfec-

¹ Bulletin de Juillet 1862.

tion des produits de l'industrie mulhousienne. Et je ne crains pas d'être taxé de partialité en faisant remonter une partie de la gloire qui en rejaillit sur notre cité, jusqu'à la Société industrielle, la promotrice de tant d'œuvres utiles, qui depuis qu'elle existe a été comme un foyer ardent où sont venus s'élaborer tour à tour les progrès incessants auxquels notre industrie doit sa supériorité et sa vigueur.

La Société industrielle a admis dans son sein, en 1862, 16 membres ordinaires, 1 membre honoraire et 5 membres correspondants.

Par contre elle a perdu 3 membres ordinaires et 1 membre honoraire.

Elle se compose aujourd'hui de :

242 membres ordinaires ;

24 membres honoraires ;

122 membres correspondants.

Ensemble 388 membres.



LISTE

DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

Reçus pendant l'année 1862.

Membres ordinaires

MM. Gustave LÉDERICH.

MÜNCH.

Edouard WEHRLIN.

Charles MEYER.

Jean FRIES.

Alphonse STEINBACH.

Jacques SIEGFRIED.

Gustave JUMEL.

Philippe ROMAN.

Charles MÈNE.

Albert BORNÈQUE.

Georges BERGERON.

Achille ALIOTH.

J. RIONDEL.

Edouard HÆFFELY.

Alphonse WAPPLER.

Membre honoraire.

M. VITOUX.

Membres correspondants.

**MM. NICKLÈS, professeur de chimie à la faculté des sciences
de Nancy.**

Bernard STÜDER, professeur de géologie à Berne.

Edouard ZICKEL, capitaine d'artillerie.

O'NEILL, professeur de chimie à Manchester.

A. W. HOFMANN, professeur de chimie à Londres.

CONSEIL D'ADMINISTRATION ET COMITÉS,

au 1^{er} Janvier 1863.

CONSEIL D'ADMINISTRATION.

- MM.** Nicolas Kœchlin, président.
Daniel Kœchlin-Schouch, président honoraire.
Docteur Penot, vice-président.
Charles Nægely fils, id.
Charles Thierry-Mieg fils, secrétaire.
Auguste Dollfus, secrétaire-adjoint.
Mathieu Mieg, fils de Georges, trésorier.
Georges Mieg, économe.
Edouard Thierry-Mieg, bibliothécaire.
Carlos Kœchlin, bibliothécaire-adjoint.

Les secrétaires des divers comités font également partie du conseil d'administration.

COMITÉ DE CHIMIE.

- MM.** Charles Dollfus-Galline, secrétaire.
Schneider, professeur de chimie, secrétaire-adjoint.
Docteur Penot.
Charles Thierry-Mieg fils.
Léonard Schwartz.
Eugène Ehrmann, à Rixheim.
Henri Wedlès, à Cernay.
Daniel Kœchlin-Schouch.
Eugène Kœchlin.
Edouard Thierry-Mieg.
Claude Royet.
Iwan Schlumberger.
Iwan Zuber.

MM. Mathias PARAF fils, à Thann
Carlos KOECHLIN.
Camille] KOECHLIN.
Georges WEISS-FAVRE.
Gustave SCHWARTZ.
Georges STEINBACH.
Oscar KOECHLIN, à Morschwiller.
Jean GERBER-KELLER, à Bâle.
Jules-Albert HARTMANN.
Gustave SCHÆFFER.
Louis SAAL.
Honoré CORDILLOT.
Docteur SCHÜTZENBERGER.
Jean OCHS.
Auguste ZÜNDEL.
Jean RISLER fils.
Jean HEILMANN.
Armand DOLLFUS.
Albert SCHLUMBERGER, à Bâle.
Henri HÆFFELY.
SCHEURER-KESTNER, à Thann.
Paul RICHARD.
GROTE.
Isaac SCHLUMBERGER père.
Daniel DOLLFUS-AUSSET.
Eugène DOLLFUS.
Docteur GOPPELSCHROEDER, à Bâle.
Oscar SCHEURER, à Thann.
Donald SCHLUMBERGER.
Frédéric WOLFF.
Charles GROSRENAUD.
Armand GERBER, à Bâle.
IMBACH, à Loerrach (Bade).
Jacques MOERLIN.

MM. IWAN STEINBACH.
Jules MEYER.
Gustave JUMEL.

COMITÉ DE MÉCANIQUE.

MM. Emile BURNAT, secrétaire.
Auguste DOLLFUS, secrétaire-adjoint.
Henri THIERRY-KOECHLIN.
Augusté HUGUENIN-CORNETZ.
Emile KOECHLIN.
Henri ZIEGLER.
Henri SCHWARTZ.
Joseph BLECH.
André BAUMGARTNER.
Jacques KOECHLIN-HURLIMANN.
Edouard BEUGNIOT.
Charles NÆGELY fils.
Napoléon KOECHLIN.
Gustave DOLLFUS.
Gaspard ZIEGLER.
JUNDT.
J.-J. GUTH.
Xavier FLÜHR.
FALCONET.
Octave ZÜNDEL.
Aimé SEILLIÈRE fils.
LELOUTRE.
BOURRY.
Charles THIERRY-MIEG fils.
Ernest ZUBER.
Victor ZUBER.
Ernest SCHWEISGUTH.
CHEREST.
Amédée RIEDER.

MM. LEBLEU.

Eugène ENGEL.

Henri KOECHLIN.

Camille SCHOEN.

Théodore SCHLUMBERGER.

COMITÉ DE COMMERCE.

MM. Georges STEINBACH, secrétaire.

Jean DOLLFUS père.

Charles KESTNER-RIGAU, à Thann.

HARTMANN-LIEBACH, à Strasbourg.

Jules-Albert SCHLUMBERGER.

Jean MANTZ-BLECH.

Mathieu MIEG.

Joseph KOECHLIN-SCHLUMBERGER.

Frédéric ENGEL-DOLLFUS.

Emile KOECHLIN.

Alfred KOECHLIN-STEINBACH.

Alfred NÉGELY.

Iwan RACK.

Mathias WEISS-SCHLUMBERGER.

Alfred KOECHLIN-SCHWARTZ.

Amédée SCHLUMBERGER.

Iwan ZUBER.

IMBERT-KOECHLIN.

Emile THIERRY-MIEG.

Henri SPERRY.

Jacques SIEGFRIED.

COMITÉ DES BEAUX-ARTS.

MM. Jean KOECHLIN-DOLLFUS, secrétaire.

Eugène KOECHLIN.

• Nicolas KOECHLIN, père.

Henri ZIEGLER.

MM. André BAUMGARTNER.
Frédéric ENGEL-DOLLFUS.
Frédéric ZUBER-FRAUGER.
Mathieu MIEG.
Daniel DOLLFUS-AUSSET.
Gustave SCHWARTZ.

COMITÉ D'HISTOIRE NATURELLE.

MM. Docteur WEBER, secrétaire.
DELBOS, secrétaire-adjoint.
Daniel KÖEHLIN-SCHOUCH.
Joseph KÖEHLIN-SCHLUMBERGER.
Jean RISLER père.
Edouard VAUCHER.
Philippe BECKER.
Daniel DOLLFUS-AUSSET.
Auguste MICHEL.
Mathias WEISS-SCHLUMBERGER.
Jean GERBER-KELLER.
Henri WEBER père.
Oscar KÖEHLIN.
Auguste ZÜNDEL.
Docteur Eugène KÖEHLIN.
Armand GERBER.

COMITÉ D'UTILITÉ PUBLIQUE.

MM. JEAN DOLLFUS père, secrétaire.
Iwan ZUBER, de Rixheim, secrétaire adjoint.
Docteur PENOT.
Henri THIERRY-KÖEHLIN.
JUNDT
Émile BURNAT.
Jean MANTZ-BLECH.
Charles KESTNER-RIGAU, à Thann.

Georges STEINBACH.

Jean KÖECHLIN-DOLLFUS.

Nicolas KÖECHLIN père.

Louis HUGUENIN.

Docteur WEBER.

Daniel DOLLFUS-AUSSET.

Daniel KÖECHLIN-SCHOUGH.

Nicolas SCHLUMBERGER fils, à Guebwiller.

Charles NÆGELY fils.

Charles THIERRY-MIEG fils.

COMITÉ DE L'INDUSTRIE DU PAPIER.

MM. Amédée RIEDER, secrétaire.

Iwan ZUBER, à Rixheim, secrétaire-adjoint.

Frédéric ZUBER-FRAUGER.

Mathias BRAUN, à Munster, secrétaire-adjoint.

JOURNET, aux Souches (Vosges).

OUTHENIN-CHALANDRE, à Besançon (Doubs).

LÉON KRANTZ, à Docelles (Vosges).

Auguste KRANTZ, à Plainfaing (Vosges).

DESRANGES, à Luxeuil (Haute-Saône).

BICHELBERGER, à Nancy (Meurthe).

Louis LAMY, à Ars (Moselle).

Gaston de BEURGES, à Ville-s/Saulx (Vosges).

COMITÉ D'HISTOIRE ET DE STATISTIQUE.

MM. Charles THIERRY-MIEG fils, secrétaire.

Nicolas EHRSAM-WEISS, secrétaire-adjoint.

Léon BADER, directeur de l'Ecole professionnelle.

Frédéric ENGEL-DOLLFUS.

Docteur PENOT.

DE LA SABLIÈRE, principal du collège de Mulhouse.

Auguste STÖEBER, professeur au collège.

STOFFEL, percepteur de Habsheim.

MM. CLÉMENT DE GRANDPRÉ, secrétaire de la mairie.

Auguste KLENCK, professeur au collège de Mulhouse.

Daniel KœCHLIN-SCHOUGH.

George Mieg.

Mathieu MIEG, fils de George.

Emile KœCHLIN.

Jean SCHLUMBERGER-DOLLFUS, à Guebwiller.

Nicolas SCHLUMBERGER fils, id.

RAPPORT

sur un Mémoire traitant des moyens de doser l'albumine et d'en reconnaître les falsifications, présenté au nom du comité de chimie par M. H. CORDILLOT. — Séance du 27 Août 1862.

MESSIEURS,

Votre programme des prix pour 1862 offre une médaille d'argent pour un moyen pratique de doser l'albumine (XLVIII, arts chimiques).

Un pareil sujet, par son importance industrielle et par les difficultés qu'il présente, méritait d'attirer l'attention de votre Société; aussi M. Scheurer-Kestner vous avait-il déjà proposé l'emploi du permanganate de potasse comme propre à atteindre ce but.

M. Ch. Thierry, dans un intéressant rapport qu'il vous a présenté sur ce travail, pense que l'on peut, par ce moyen, arriver à des résultats satisfaisants, et dont l'erreur ne saurait être de plus de 5 p. %. Néanmoins, vous avez reconnu que cette méthode ne présentait pas le caractère de simplicité désirable, et votre programme des prix n'a cessé de faire appel aux chimistes.

Un seul concurrent s'est présenté, et c'est son Mémoire, inscrit sous le N° 14, et portant pour devise : « La falsification, c'est le vol déguisé, » qui fait l'objet du rapport que j'ai l'honneur de vous présenter au nom de votre comité de chimie.

Ce travail est divisé en deux parties ; la première contient l'étude de l'albumine et des substances qui pouvaient y être ajoutées pour la falsifier, telles que : caséine, gomme, dextrine, gélatine, etc.

La seconde partie est l'application des données fournies par la première, à la recherche, soit qualitative, soit quantitative, des matières ajoutées frauduleusement.

Adoptant la division de l'auteur, nous rechercherons d'abord dans la première partie les faits saillants ou qui ont un caractère de nouveauté, pour arriver ensuite à la critique du procédé d'analyse exposé dans la seconde.

Le premier paragraphe, traitant de l'albumine, nous apprend, entre autres choses, que cette substance, dans l'état où elle est livrée au commerce, contient en moyenne 16.442 p. % d'eau ; que les matières insolubles provenant soit du tissu cellulaire de l'œuf, soit de la coagulation pendant la dessiccation, peuvent varier de 1 à 64 p. %.

Nous devons dire que, pendant le cours d'une pratique industrielle de plusieurs années, nous n'avons jamais rencontré d'albumine contenant plus de 37 p. % de matières insolubles. Emprissions-nous d'ajouter qu'une pareille albumine, mise en dissolution dans l'eau, présente des caractères physiques assez tranchés pour que l'œil du praticien reconnaisse, à première vue, l'infériorité du produit.

L'auteur ajoute que l'albumine battue en neige, dans le but d'en hâter la dessiccation, devient presque complètement insoluble ; nous verrons plus loin que nos expériences ne concordent pas avec cette assertion.

Mais le fait le plus saillant du paragraphe qui nous occupe est sans contredit le suivant : Une dissolution d'albumine ayant longtemps fermenté, au point d'exhaler une odeur fétide bien caractéristique, traitée à chaud par la potasse caustique, puis par l'acide acétique, qui, à l'aide de la chaleur, précipite toute l'albumine coagulable, et filtrée ensuite pour en séparer le coagulum, précipite par l'hypo-chlorite de soude ou de potasse, d'autant plus abondamment que la fermentation a été plus prolongée ; tandis que pour l'albumine séchée au sortir de l'œuf, la liqueur traitée de même devient à peine opalescente. L'observation de ce fait nous paraît propre à l'auteur, et il n'est pas à notre connaissance qu'il ait déjà été mentionné ailleurs.

Sur quelle partie de l'œuf agit la fermentation ?

Une partie de l'albumine subit-elle une modification qui l'empêche de se coaguler, ou bien est-ce le tissu cellulaire qui devient soluble, et est ensuite précipité par le chlore ?

Nous inclinons vers cette dernière hypothèse.

Le paragraphe suivant, qui traite de la caséine, ne présente rien de remarquable. Il y est indiqué un moyen de préparer à froid, soit dans la soude, soit dans la potasse, une solution de caséine qui, évaporée à une douce chaleur, donne un produit demi-transparent, soluble dans l'eau à froid et à chaud, et propre à falsifier l'albumine.

Vient ensuite l'étude de la gélatine qui, insoluble dans l'eau froide, est au contraire soluble à cette température dans l'acide acétique faible ; soit : 1 gramme de gélatine, 4 centimètres cubes d'acide acétique et 45 centimètres cubes d'eau.

Cette solution possède la propriété d'être précipitée par l'hypochlorite de soude ou de potasse. Ce précipité, d'aspect fibrineux, peut être pétri comme du gluten, et se distingue des précipités fournis dans les mêmes circonstances par la caséine et par l'albumine, en ce qu'il adhère au vase dans lequel il se forme, ou à la baguette de verre qui sert à agiter le liquide. 100 grammes de gélatine, contenant en moyenne 18 p. % d'eau, traités comme il vient d'être dit, fourniraient après dessiccation 40 grammes 600 milligrammes de matière chlorée.

La solution de gélatine, sans action sur la liqueur de Bareswill, est colorée en rouge par l'iode.

Une solution acétique, préparée comme il vient d'être dit, peut être mélangée au blanc de l'œuf et desséchée en même temps ; le produit final présente une belle apparence marchande.

L'auteur examine ensuite la gomme et les dextrines ; il rappelle que ces produits sont précipités de leurs solutions aqueuses par l'alcool et l'éther.

La dextrine se distingue de la gomme en ce qu'elle réduit la liqueur de Bareswill. Cette réaction n'aura pas lieu pour la gomme, à moins que la solution n'ait été exposée pendant environ trois mois à une température de + 25 à + 30°. Néanmoins, on pourra toujours reconnaître la gomme qui ne colore jamais l'iode en rouge, ce qui a lieu pour la dextrine.

Une solution de gomme ou de dextrine, mêlée à l'albumine et

desséchée en même temps, donne pour résultat final un produit n'accusant à l'œil aucune falsification.

Ici se termine l'examen des substances qui, selon l'auteur, peuvent être ajoutées à l'albumine. Nous regrettons de ne pas voir figurer parmi elles la gomme adragante qui est, sans contredit, le produit le meilleur et le plus commode pour venir en aide à la fraude.

Avant d'étudier le mode d'analyse qui fait l'objet de ce travail, nous allons décrire le procédé recommandé par l'auteur pour dessécher les différents précipités obtenus à l'aide des opérations diverses qu'il indique. On dispose un bain de sable chauffé à l'aide d'une lampe à alcool et assez grand pour pouvoir y placer 15 à 20 petites capsules en porcelaine pouvant contenir environ 15 cent. cubes chacune; c'est dans ces capsules que l'on place les précipités en couches minces, après les avoir battus avec de l'alcool pour leur enlever le plus d'eau possible. Pendant toute la durée de la dessiccation, la température ne doit pas être inférieure à 70° R°, ni supérieure à 80° R°.

Un bon thermomètre à mercure, fixé pendant toute la durée de l'opération au milieu même de la matière à dessécher, indique constamment la température.

Deux heures suffisent, selon l'auteur, pour obtenir une dessiccation parfaite. Mais, pour nos essais, nous avons laissé les précipités sur les bains de sable pendant un jour entier, en les pesant de temps en temps jusqu'à obtenir trois pesées semblables.

A notre avis, ce mode de dessiccation est peu pratique, et l'on arriverait plus vite et plus sûrement à ses fins en plaçant les précipités dans une étuve régulièrement chauffée à 100° centigrades.

Nous arrivons maintenant au moyen d'essayer qualitativement l'albumine. A cet effet, on pèse un gramme de l'échantillon à examiner, après l'avoir finement pulvérisé; on le fait dissoudre à froid dans 48 centilitres d'eau distillée, aiguisée de 2 centilitres d'acide acétique. Après entière dissolution, on verse dans une

éprouvette graduée de la contenance de 50 centilitres. Au bout d'une heure de repos, on examine le précipité, qui varie en volume de 1 à 1 1/2 centilitre, et pèse habituellement 0.022 à 0.027 milligrammes.

Cette première opération sert à évaluer approximativement la quantité de matières insolubles contenues dans l'albumine. Si l'on veut en connaître le poids, il faut filtrer la liqueur et peser le résidu restant sur le filtre, après l'avoir bien lavé et séché.

Pour trouver la quantité d'albumine soluble, on prépare une dissolution en tout semblable à la première, on la verse dans une capsule en porcelaine; on rince à deux reprises le vase qui a servi à opérer la dissolution, chaque fois avec 50 centilitres d'eau distillée non acidulée. L'acide que l'on ajoute au début sert à opérer la dissolution de la gélatine, si l'albumine en contient. On chauffe la liqueur, après y avoir ajouté 1 gr. 50 de potasse caustique, et lorsque la température s'est élevée à + 60° centigrades, on y ajoute 15 centilitres d'acide acétique. On porte à l'ébullition, et, après une minute environ, on filtre bouillant. On lave le filtre avec un peu d'eau distillée froide, et l'on réunit les eaux de lavage à la liqueur filtrée. Toute l'albumine coagulée reste sur le filtre, tandis que les autres matières doivent se trouver dans le liquide.

Le précipité traité par l'alcool et séché comme il a été indiqué, représente la quantité d'albumine réelle contenue dans l'échantillon à essayer; en retranchant de son poids celui des matières insolubles fourni par la première opération, on obtient le poids de l'albumine soluble, la seule qui puisse intéresser le manufacturier.

L'auteur a trouvé que sur cinq échantillons de différentes provenances, pesant chacun 1 gramme, le précipité d'albumine, y compris les matières insolubles, pesait en moyenne 706 milligrammes pour l'albumine des œufs et 655 milligrammes pour l'albumine du sang.

C'est un fait fort curieux, que l'albumine du sang, tout en

fournissant, à poids égal, des dissolutions plus épaisses que celle des œufs, donne, par la coagulation, un poids moins élevé de matière précipitée.

Pour rechercher la caséine, il faut évaporer la liqueur filtrée dont on a précipité l'albumine comme il vient d'être dit, jusqu'à ce que son volume soit réduit à environ 100 centilitres. On y ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique étendu, jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus de caséine, on filtre, on lave le précipité et, après l'avoir séché, on le pèse.

Le poids obtenu est celui de la caséine, l'acide sulfurique combiné pouvant être négligé.

On reconnaît la gélatine en prenant la liqueur d'où l'on a extrait la caséine, et y ajoutant environ 50 centilitres d'hypochlorite de potasse ou de soude. Le mélange doit exhaler une forte odeur de chlore; on l'agite à l'aide d'une baguette de verre; une partie du précipité s'attache à la baguette, le reste adhère au vase ou reste en suspension. Ce précipité, d'aspect fibrineux, comme nous l'avons dit précédemment, en traitant de la gélatine, est recueilli, lavé et séché.

Nous avons dit plus haut que 1 gramme de gélatine fournit 406 milligrammes de produit chloré. Il serait donc facile d'après ces données de trouver le poids réel de cette substance. La liqueur d'où l'on a successivement retiré la caséine et la gélatine est alors évaporée pour en chasser le chlore. On la réduit à environ 10 centilitres et on y ajoute 10 centigrammes de potasse caustique et 5 centigrammes de tannin qui précipite encore des traces de matières albuminoïdes non précipitées jusqu'alors. On filtre. Le liquide doit rester limpide après avoir été filtré. On le met dans un tube gradué, et on y ajoute 20 centilitres d'alcool à 40° Cartier et 10 centilitres d'éther. On ferme le tube et on l'agite pendant environ une minute. La gomme et la dextrine sont précipitées en volumineux flocons blancs, et le liquide doit se clarifier.

Si la clarification n'avait pas lieu, c'est que l'on aurait affaire à des matières albuminoïdes non précipitées par le tannin. L'au-

teur dit que, dans ce cas, il ne se produit pas de gros flocons. Disons tout de suite que dans nos essais, la gomme et la dextrine se sont précipitées tantôt sous forme grenue, et tantôt sous forme floconneuse.

Le précipité ainsi obtenu peut aussi bien être de la gomme que de la dextrine, ou un mélange des deux. En le dissolvant dans 3 à 4 centilitres d'eau distillée, y ajoutant un peu de liqueur de Bareswill, et portant à l'ébullition, la dextrine sera décélée par la formation d'un précipité rouge d'oxide de cuivre. On peut remplacer la liqueur de Bareswill par une goutte d'une solution d'iode de potassium saturée d'iode (soit : 96 grammes d'eau distillée, 3 grammes d'iode de potassium et de l'iode en excès), qui fait naître une coloration rouge. On ne peut compter sur l'exactitude de cette dernière réaction qu'autant que tout le chlore a été éliminé, ainsi que toute trace de matière gélatineuse qui produirait également une coloration rouge.

Ce serait ici le cas de parler du procédé indiqué par l'auteur, pour titrer la gomme et la dextrine ; mais quelque ingénieuse que puisse être cette méthode, elle nous paraît exiger trop de soins de la part de l'opérateur pour trouver sa place ici, et nous ferons remarquer, en outre, que le consommateur recherche surtout le poids de l'albumine, sans se préoccuper beaucoup de celui des matières étrangères ; il lui suffit de savoir les reconnaître qualitativement pour pouvoir distinguer un produit pur d'un produit falsifié.

Pour vérifier d'une manière judicieuse les assertions de l'auteur, nous avons préparé nous-même de l'albumine de différentes manières.

• L'échantillon N° 1 provient de blanc d'œufs desséché immédiatement au sortir de l'œuf.

L'échantillon N° 2 a été battu en neige pour favoriser la dessiccation.

L'échantillon N° 3 est le produit de blanc d'œufs exposé pendant 8 jours à une douce température, pour y déterminer une forte altération. Cet échantillon exhale une très-mauvaise odeur.

Le N° 4 est une albumine obtenue en exposant les blancs d'œufs pendant 36 heures à une douce chaleur, y ajoutant ensuite partie égale d'eau et filtrant au papier Joseph.

Cette manière de préparer l'albumine est selon nous la seule rationnelle, et nous voudrions voir ce produit constamment livré au commerce dans un semblable état de pureté.

Il est vrai que le fabricant d'albumine ne pourrait ajouter de l'eau à ses blancs d'œufs, ce qui en augmenterait les frais d'évaporation ; ni les filtrer au papier, car pour fabriquer industriellement, ce procédé serait trop long.

Mais nous ne saurions trop recommander de laisser fermenter les blancs d'œufs durant 24 à 36 heures, et de les tamiser soigneusement avant de les soumettre à la dessiccation. Cette manière d'opérer a pour but de séparer tout le tissu cellulaire. Le produit ainsi obtenu se dissout parfaitement sans matières insolubles appréciables, et la solution concentrée est filante et gommeuse ; tandis qu'une albumine desséchée immédiatement au sortir de l'œuf, fournit une solution gélatineuse qui ne peut être utilisée qu'au bout d'un certain temps, et qui, presque toujours, encrasse la gravure des rouleaux.

Toutes les personnes qui s'occupent de l'impression des tissus ont été à même de faire les mêmes observations, et seront, nous en sommes persuadé, d'accord avec nous.

Malheureusement, la plupart des fabricants d'albumine sont peu au courant des difficultés de notre industrie, et livrent au commerce des produits qui, bien que purs, n'en sont pas moins difficiles et même quelquefois impossibles à employer. Ce sont ces considérations qui nous ont engagé à nous écarter aussi longuement de notre sujet, pour consigner ici nos observations, dans la pensée que, répandues par la voie de votre Bulletin, ces lignes pourraient être de quelque utilité tant au producteur qu'au consommateur d'albumine.

Nous avons aussi pris un échantillon d'albumine du commerce de médiocre qualité que nous appellerons N° 5.

Nous avons, en outre, préparé de la caséine et de la gélatine solubles, comme il a été dit, dans le but de falsifier nos échantillons pour les analyser ensuite.

Nous n'avons pas opéré sur l'albumine du sang, les réactions étant les mêmes que pour celle des œufs.

Voici maintenant les résultats fournis par la première opération, servant à évaluer les matières insolubles :

Echantillon N° 1. Matières insolubles, relativement assez volumineuses, dont la moitié environ surnage le liquide, tandis que l'autre partie se dépose au fond du vase.

N° 2. La partie insoluble surnage en entier ; son volume est de moitié moindre que pour le précédent.

N° 3. Les matières insolubles sont précipitées au fond du vase ; leur volume est moindre que pour le N° 1.

N° 4. Pas de matières insolubles appréciables.

N° 5. Matières insolubles affectant dans le liquide la même disposition que pour le N° 1, mais moins volumineuses.

Toutes ces matières desséchées et pesées ont fourni les chiffres suivants :

N° 1.	Grammes,	0.030
2.	»	0.025
3.	»	0.010
4.	»	0.000
5.	»	0.045

On voit que, contrairement aux résultats annoncés par l'auteur, le N° 2, qui a été battu en neige, renferme moins de matières insolubles que le N° 1, obtenu en desséchant l'albumine au sortir de l'œuf.

L'action de battre en neige a donc plutôt favorisé une fermentation pendant laquelle une partie des matières insolubles s'est dissoute. Ce fait semble démontré par l'échantillon N° 3, qui renferme trois fois moins de matières insolubles que le N° 1. On se souvient que cet échantillon N° 3 avait fermenté pendant huit jours.

Nous allons à-présent examiner ces albumines au point de vue de leur valeur en produits coagulables, et nous analyserons en même temps un échantillon N° 6 composé de 80 parties d'albumine N° 4 (c'est la plus pure), 5 parties de caséine soluble, 5 parties de gélatine soluble, 5 parties de gomme et 5 parties de dextrine ; soit une fraude équivalente à 5 p. % pour chacun de ces produits, et à 20 p. % en totalité.

Tous ces échantillons ayant été traités comme il a été indiqué plus haut, ont donné en coagulum les produits suivants :

ÉCHANTILLONS.	POIDS BRUT.	POIDS NET c'est-à-dire après déduction des matières insolubles trouvées par la 1 ^{re} opération.
N° 1	0.632	0.602
" 2	0.650	0.625
" 3	0.550	0.640
" 4	0.740	0.740
" 5	0.555	0.510
" 6	0.570	0.570 non déduites.

Le procédé indiqué pour trouver la caséine n'a pas donné de réaction appréciable. Après avoir répété plusieurs fois l'expérience sans succès, nous avons fait une dissolution de caséine seule que nous avons traitée comme notre albumine falsifiée, et nous avons pu nous convaincre qu'au moment où l'on verse l'acide acétique dans la liqueur alcaline, toute la caséine est précipitée et ne se redissout plus, même en prolongeant l'ébullition. Ce fait, en opposition flagrante avec les assertions du Mémoire qui fait l'objet de notre rapport, démontre qu'il est impossible de retrouver la caséine dans la liqueur filtrée, puisque cette substance, étant précipitée, reste sur le filtre avec le coagulum.

On se souvient que c'est en ajoutant de l'hypochlorite de soude ou de potasse à la liqueur où nous avons recherché la caséine que l'on précipite la gélatine. Or, voici les différentes réactions que nous avons obtenues pour les six échantillons :

- N^o 1. La liqueur devient opalescente.
2. Il se produit un trouble laiteux.
3. Précipité floconneux abondant.
4. Trouble laiteux plus fort que N^o 2.
5. » » comme le N^o 2.
6. » à peu près semblable au N^o 4 ; par l'ébullition
ce précipité se rassemble.

Toutes ces liqueurs filtrent rapidement et restent laiteuses.

On voit par l'examen des réactions obtenues , que la gélatine peut à la rigueur être retrouvée ; mais lorsque l'albumine a longtemps fermenté, le précipité qui se forme est tellement abondant qu'il serait impossible de le distinguer de celui fourni par la gélatine. Le caractère fibrineux de ce dernier n'est pas appréciable lorsque la liqueur renferme aussi peu de gélatine, tandis qu'il est incontestable dans une dissolution plus concentrée.

La gomme et la dextrine se retrouvent parfaitement à l'aide de l'alcool et de l'éther, et c'est même de toutes les opérations que nous avons successivement examinées celle qui réussit le mieux.

Nous ne nous sommes pas attaché à doser les produits ajoutés à l'albumine ; mais on comprend facilement que, grâce à toutes ces filtrations successives, on doit arriver, en fin de compte, à une perte notable.

En présence des faits qui viennent d'être exposés, on s'aperçoit tout de suite que le procédé soumis à votre approbation, fût-il même exact, ne remplirait pas les conditions exigées par votre programme, qui demande, avant toutes choses, un moyen pratique ; tandis que celui dont nous nous occupons ne peut être mis qu'entre les mains d'hommes ayant l'habitude des opérations délicates du laboratoire.

Néanmoins, ce travail indique de la part de l'auteur une étude consciencieuse et approfondie de son sujet ; aussi sommes-nous fort étonné de nous trouver en désaccord, notamment pour ce qui a rapport à la caséine, avec les assertions du mémoire que nous examinons. Cependant, deux points importants nous paraissent res-

sortir de toutes ces recherches ; c'est que : 1° lorsqu'une dissolution d'albumine est agitée avec de l'air au point de former une mousse, comme cela a lieu lors de l'impression au rouleau, il ne se forme pas d'albumine insoluble, comme on paraissait disposé à le croire généralement.

2° Lorsqu'une dissolution d'albumine est abandonnée à elle-même jusqu'à un état de putréfaction très-avancée, l'albumine coagulable n'est pas détruite ; le tissu cellulaire seul se transforme en matière soluble non coagulable par la chaleur.

Votre comité de chimie, désireux de voir poursuivre d'aussi utiles recherches, vous propose d'accorder à l'auteur une mention honorable à titre d'encouragement, et de faire insérer le présent rapport dans vos Bulletins, dans l'espoir que les personnes qui s'occupent du même sujet pourront y puiser quelques indications utiles.

~~~~~

Le Mémoire couronné avait été envoyé par M. C. Cailletet, pharmacien à Charleville (Ardennes), membre correspondant de la Société industrielle.



# BULLETIN

DE

## LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE.

(Février 1863.)

---

#### **SUR L'HISTOIRE DU PHOSPHORE AMORPHE,**

*par M. J. NICKLÈS, professeur à la Faculté des sciences de Nancy.*

*Séance du 16 Novembre 1862.*

On est généralement d'accord pour considérer M. Schroetter, de Vienne, comme l'inventeur du phosphore amorphe, surtout depuis que l'Académie des sciences a décerné à ce chimiste un prix au sujet de cette découverte.

Sans contester la part de mérite qui revient à M. Schroetter dans cette circonstance, nous allons faire voir que la découverte du phosphore amorphe est de quelques années plus ancienne que ne le sont les applications qu'on en a faites.

Le travail dans lequel M. Schroetter expose ses recherches à ce sujet a été imprimé en 1848. On connaît les faits principaux qui y sont rapportés, mais ce qu'on a oublié, c'est que ces mêmes faits avaient été, en majeure partie, publiés quelques années auparavant par M. Emile Kopp, alors professeur à l'Ecole de pharmacie de Strasbourg.

Cette publicité a eu lieu non pas dans un recueil inaccessible ou peu lu, mais bien dans les comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences de l'année 1844 (tome XVIII), d'où ils ont passé dans les principaux périodiques du monde savant.

C'est en effet à la page 871 du tome XVIII des Comptes-rendus qu'on peut lire ce qui suit : « .... En préparant de l'éther iodhydrique au moyen de l'alcool, du phosphore et de l'iode, il y a eu un résidu inerte sous la forme d'une poudre rouge. Bien avée, cette substance est insipide, inodore et légèrement attaquable par l'oxygène de l'air. C'est du phosphore dans sa modification rouge. On peut le sécher au bain-marie sans qu'il s'oxyde sensiblement, mais il est difficile de le débarrasser des dernières traces d'humidité. Soumis à la distillation sèche, il se transforme de nouveau en phosphore ordinaire. »

Voilà donc bien le phosphore rouge, ou comme l'appelle M. Schrötter, le phosphore amorphe, susceptible de redevenir du phosphore ordinaire sous l'influence de la chaleur. Bien que ce fait important ne soit pas devenu, de la part de M. E. Kopp, l'objet d'un Mémoire spécial, il n'a pas échappé à l'œil vigilant de M. Berzélius qui s'en occupa aussitôt dans son rapport annuel présenté le 31 Mars 1845, et sanctionna les conclusions du professeur de Strasbourg, ainsi qu'on le peut voir à la page 435 de l'édition française (1846, 6<sup>e</sup> année).

Bien plus, ce même fait a été peu après l'objet d'un examen contradictoire de la part d'un habile chimiste allemand, feu Marchand Richard-Félix, lequel, pensant que ledit phosphore rouge pourrait fort bien n'être que de l'iodure de phosphore, s'est attaché à le préparer et à le soumettre à un examen attentif ; le résultat de ses recherches peut se lire dans le journal *fur praktische Chemie* de l'année 1844 (tome XXXIII, page 182) ; il confirme entièrement les observations du chimiste français. (Voyez aussi *Annuaire de chimie*, 1846, page 409.)

Ce fait si fécond d'un corps simple spontanément inflammable tel que le phosphore, qui est susceptible de devenir inerte et presque indifférent à l'égard de l'oxygène, sauf à reprendre son premier état par l'action de la chaleur, ce fait était donc bien établi dès 1844. Il avait été l'objet d'une haute sanction et était sorti intact d'un débat contradictoire longtemps avant que M. Schroet-

ter eut publié son travail sur le phosphore amorphe. Il est vrai que M. Kopp n'avait pas tout vu ; il n'a pas dit que ce phosphore rouge peut être préparé en soumettant le phosphore ordinaire à une température déterminée, ni que le produit bien purifié n'est pas vénéneux et qu'il peut être appliqué avec succès à la fabrication d'allumettes chimiques non vénéneuses. Placé à un point de vue purement scientifique, il s'est borné à déterminer les principales propriétés du corps nouveau, sans se préoccuper des applications dont il peut être susceptible ; c'est là l'histoire de presque toutes les découvertes, depuis celle du chlore, que Schéele, son auteur, n'a pas songé à appliquer au blanchiment des étoffes, jusqu'à celle du rouge d'aniline, dont son inventeur, M. Hofmann, n'avait pas songé à tirer parti dans la teinture.

Les services rendus par les travaux de M. Schrötter sur le phosphore n'en sont pas moins très-importants ; seulement on reconnaîtra que s'il a beaucoup fait pour ce métalloïde, que s'il a reconnu à la variété amorphe des propriétés nouvelles qui sont devenues, de sa part, l'objet d'applications intéressantes, il n'a pas inventé cette modification allotropique, ou du moins, il ne l'a pas signalée le premier.

La part à faire à chacun de ces savants dans l'histoire qui se rapporte à ce point de science se déduit donc aisément de ce qui précède et se formule par ce peu de mots :

*M. Emile Kopp a découvert le phosphore amorphe, M. Schrötter l'a appliqué.*





## RAPPORT

*sur le concours des prix, présenté par M. STOFFEL, au nom du comité d'histoire et de statistique. — Séance du 25 Juin 1862.*

**MESSEIGNEURS,**

M. Coste, juge au tribunal civil de Schlestadt, vous a adressé, pour le concours de 1862, une carte géographique de l'Alsace féodale, en 1787, ainsi qu'une notice historique à l'appui.

Quoique cette carte ne rentre pas rigoureusement dans le programme des prix proposés, vous l'avez jugée digne d'être admise à l'examen, hors concours, et vous avez chargé votre comité d'histoire et de statistique de vous en faire un rapport.

Les prix de ce comité consistent en médailles d'or, d'argent ou de bronze, selon le mérite du travail, pour diverses recherches historiques et statistiques, notamment, art. 6, pour une carte des seigneuries féodales existant dans le département du Haut-Rhin, avant la réunion de l'Alsace à la France. En établissant ces prix, votre intention était de provoquer successivement une série de cartes géographiques, de manière à former un atlas des anciennes divisions politiques et ecclésiastiques du pays, aux diverses époques de l'histoire.

La carte de M. Coste représente les circonscriptions féodales, en 1787, c'est-à-dire à l'époque où la révolution française allait mettre main-basse sur tout le système de la féodalité, et supprimer ces divisions arbitraires qui nous paraissent si bizarres aujourd'hui. Elle présente donc un intérêt assez grand pour mériter de figurer dans l'atlas dont vous provoquez la création. Elle va même plus loin que le programme, en ce qu'elle s'étend à toute la province, tandis que celui-ci s'était contenté d'une partie seulement.

Quant à l'exécution, elle ne laisse rien à désirer. Les circonscriptions sont exactement les mêmes que celles qui sont indiquées

dans le Dictionnaire de Baquiol, et qui ont été copiées sur un document officiel des archives départementales. La notice qui accompagne le travail de M. Coste mérite aussi une mention toute particulière. En un mot, c'est le travail le plus complet qui ait été publié sur ce sujet.

Votre comité n'a donc pas hésité à vous proposer d'accorder une médaille d'argent à M. Coste, et d'insérer sa notice dans votre Bulletin, sauf à maintenir les différents prix de votre programme.



## **DIVISION GÉOGRAPHIQUE DE L'ALSACE EN 1787,**

*par M. COSTE, juge au tribunal civil de Schlestadt.*

*Séance du 26 Février 1862.*

### **EXPOSÉ GÉNÉRAL.**

Les anciennes cartes de la province d'Alsace sont fort nombreuses ; mais elles ne font connaître que vaguement les principales divisions du territoire, telles que les possessions des comtes de Hanau-Lichtemberg, de l'évêché de Strasbourg, les dix villes impériales, le Sundgau et l'abbaye de Murbach. La carte qui se trouve dans l'atlas de Homann donne déjà plus de détails, et celle des héritiers Homann (en deux feuilles), qui est à une plus grande échelle, approche le plus de l'exactitude requise pour un travail de ce genre ; mais les seigneuries étant distinguées les unes des autres par des lignes ou limites arbitraires, il en résulte des erreurs qui la rendent absolument inexacte.

Les divisions que l'on voit sur ma carte reposent sur une base certaine, incontestable, la banlieue de la ville ou du village, cet élément si ancien qui est un démembrement de la Marck (marca) germanique, comprenant un district composé ordinairement de champs, de pâturages et forêts, cultivé par un certain nombre de familles. La banlieue (bannus, balenca, territorium) se retrouve dans les chartes et diplômes aussi bien que dans les titres des siècles derniers : « *Cum bano suo* ; avec ban et finage. » La

banlieue est sortie des associations particulières d'incolats, c'est-à-dire de familles qui se sont détachées de la Marck avec leurs champs, laissant en commun les pâturages, eaux et forêts : *Wasser, Wunn, Wald und Weide*.

Les banlieues des communes actuelles ne répondent pas, la plupart du temps, aux banlieues primitives ; bien des villages ont disparu, notamment au milieu du quatorzième siècle, à la suite de la grande peste qui a causé de si cruels ravages en Alsace, et, à une époque plus rapprochée, lors de la guerre de trente ans, qui a fait un désert de la belle vallée du Rhin. Les banlieues actuelles comprennent, outre le territoire originaire de la ville ou du village, celui d'un et même quelquefois de plusieurs villages détruits, et dont le nom se retrouve presque toujours dans les désignations de cantons ruraux des livres terriers, ou de nos livres de sections <sup>1</sup>.

Depuis 1789 d'immenses espaces, restés indivis pour l'exercice des droits d'usage, ont été délimités, et il est aisé de constater, sur une multitude de points de l'Alsace, notamment dans les régions couvertes de forêts, des limites de territoire là où il n'en existait pas <sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Il est arrivé très-souvent que les populations des villages détruits sont allées se fixer ou se juxta-poser près d'autres villes ou villages. Exemple : Deinheim réuni à Colmar, Burner à Schlestadt, Colwiller à Epflg, etc. Il est même un certain nombre de bourgs qui sont formés de la réunion successive de plusieurs villages détruits. Exemple : Ammerschwühr, Dambach, près de Schlestadt, etc.

<sup>2</sup> La vallée de Munster, comprenant Munster, ville, dix villages et quelques censes, est ce qu'il y a de plus remarquable en fait d'indivision. — Toute la forêt, appelée Hinderwald, qui appartient actuellement aux communes de Berghheim, Saint-Hippolyte et Orschwiller, était jadis indivise entre elles. — La Gemeinde-Marck (ou plutôt Gemeinamarck) ou pâturage longeant les côtés Est et Sud de la forêt de Schlestadt, appartenait indivisément à sept communautés d'habitants ayant pour cela une juridiction spéciale à Illhäuseren. On pourrait encore citer une foule d'exemples d'indivision. Les forêts d'Alsace ont été réglementées en 1749 et années suivantes par les intendants de la province.

La banlieue est donc la base, l'unité de toutes les circonscriptions territoriales, quelque'étendues qu'elles puissent être, et la carte de Cassini, qui nous a conservé tant d'indications précieuses dont on ne saurait plus retrouver la trace, ne laisserait rien à désirer, comme carte topographique, si l'on y trouvait les délimitations de territoire des villes et des villages.

L'année 1787 est l'époque de transition de l'ancien régime au nouveau ; l'assemblée provinciale, réunie dans les mois de Novembre et de Décembre, divise l'Alsace en districts, et ses travaux sont continués par la Commission intermédiaire. Les districts formés par l'assemblée provinciale sont un acheminement vers la subdivision territoriale appelée arrondissement, et il faut reconnaître qu'à partir de cette année 1787, un travail de fusion, d'unification se manifeste et se continue sans interruption.

Mon but étant de présenter l'*Etat géographique de l'Alsace* à une époque unique et rigoureusement déterminée, la différence qui existe entre la belle carte de M. le comte Haliez-Claparède et la mienne est bien facile à saisir. M. le comte Haliez a donné, en 1859, la *Carte historique de l'Alsace* sur laquelle on retrouve, en un seul coup-d'œil, les diverses seigneuries, avec les armoiries et les monuments en regard. M. le comte Haliez a rendu un véritable service à tous ceux qui s'intéressent aux études historiques.

J'ajouterai finalement, que ma carte est à l'échelle de  $\frac{1}{150,000}$  comme celles des deux départements du Rhin, publiées par la librairie Levrault, qui sont très-répandues, pour que l'on puisse comparer l'état ancien aux départements actuels. Quant aux seigneuries autres que celles qui sont distinguées par des teintes spéciales, on en trouvera la liste dans le *Dictionnaire d'Alsace*, de Baquol, qui est entre les mains de tout le monde ; elle est la reproduction de celle de Horrer, et il suffit d'y faire les deux modifications suivantes :

A. Dans le bailliage de Dahn (évêché de Spire), Fischbach appartenait en partie à l'évêque de Spire et pour le reste aux comtes de Hanau-Lichtenberg, dans le bailliage de Lemberg.

B. Le bailliage de Clebourg (près de Wissembourg) ne doit plus être rangé parmi ceux qui sont contestés, le duc de Deux-Ponts ayant reconnu la souveraineté du roi de France pour ce bailliage en 1786; le volume de Horrer était terminé et imprimé lors de cet événement.

---

### L'ALSACE — SON NOM — SES LIMITES.

La province d'Alsace n'a jamais été un pays homogène et ne saurait avoir des annales suivies, parce qu'il n'y a point de centre, que tout y est vague, son nom comme son étendue; aussi voyons-nous que la fixation de ses limites a donné lieu à d'interminables contestations qui n'étaient pas toutes aplanies au moment de la révolution, un siècle et demi après la conquête.

Le *nom d'Alsace* vient, comme on le sait, de l'Ill, qui prend sa source dans les environs de la célèbre abbaye de Lucelle, et à peu de distance du Mont-Terrible <sup>1</sup>.

Le nom d'Alsace ne devrait appartenir, d'une manière rationnelle, qu'au pays des bords de l'Ill et tout au plus de ses affluents; mais il a désigné, dans tous les temps, une contrée plus vaste, dont les limites ont varié au Nord comme au Sud, et qui était d'abord divisée en Comtés, dont l'un, le Sundgau, a conservé son nom jusqu'à nos jours, par une tradition et un usage universels.

Les limites de l'Alsace ne concordent guère avec celles des départements du Haut-Rhin et du Bas-Rhin.

Au Sud, la frontière de la Suisse répond assez bien à celle de l'ancienne province qui touchait au canton de Bâle, à des territoires dépendants de Soleure vers le fort de Landskron, à la Principauté de Porrentruy, terre d'Empire appartenant à l'évêché de Bâle et au Comté de Montbéliard.

---

<sup>1</sup> Le Mont-Terrible et le Ballon d'Alsace de Giromagny sont, dans notre province, les deux points de partage des eaux qui se dirigent vers le Rhin et vers le Rhône.

Ces limites sont celles de l'époque à laquelle se rapporte la carte, et elles ont souvent varié : on remarquera, au Sud-Est du Comté de Montbéliard, une enclave appartenant aux Sires de Montjoie (Froburg ou Froberg) dans laquelle était le château patrimonial de cette famille. Ses possessions de Vaufrey, etc., ont été unies à celles de Hirsingue, dans le Sundgau, par lettres-patentes du roi données en Avril 1736 <sup>1</sup> et sont devenues, de la sorte, une portion de l'Alsace. Il n'en est pas de même de la seigneurie de Franquemont, au sud de Vaufrey ; c'était une dépendance de Montbéliard, comprise à tort au nombre des seigneuries de l'Alsace.

A l'Est, l'Alsace était limitée par le Rhin ; mais elle ne l'était pas, avant 1789, d'une manière certaine : les banlieues, exposées aux vicissitudes d'un fleuve dont le cours est des plus capricieux, s'étendaient alternativement sur les deux rives. C'est ainsi que l'on peut citer, sur la rive gauche mais appartenant à des villes ou villages de la rive droite, le territoire de Chalampé qui était à Neubourg ; une portion des banlieues de Vieux-Brisach, de Niederhausen et Rust en face de Sundhausen ; des confusions de territoire entre la prévôté d'Offendorff et les bailliages de Willstœdt et Lichtenau qui appartenaient aussi aux Hanau-Lichtemberg ; enfin, dans le bailliage de Beinheim, les banlieues de Blittersdorff, Wintersdorff, Aue et Seelingen, et surtout d'Iffitzheim, empiétaient sur la rive gauche.

Le même fait se reproduit sur la rive droite du Rhin, et l'on pourrait en citer des exemples.

Comme le cours du Rhin change brusquement lors des grandes crues, il y avait anciennement des registres de limites <sup>2</sup> dans lesquels on insérait les procès-verbaux de plantations d'arbres-de-limites et de pierres-bornes : dans les moments où l'on redou-

---

<sup>1</sup> Ordonnances d'Alsace, tome II, page 134.

<sup>2</sup> Ces registres de délimitation étaient appelés *Lochbücher* et de *Lochen*, i. e. *finis designare* vient *Lochbaum*, *arbor terminalis* ; quand on reculait les bornes cela s'appelait *die Marckzuruicktragen*.

tait des crues extraordinaires, il était procédé à des inspections spéciales des bornes.

Le Rhin n'est devenu une limite fixe de souveraineté entre la France et les pays d'Allemagne de la rive droite qu'à partir de la paix de Lunéville, qui a déclaré (art. 6) que le Thalweg ferait séparation.

Mais ce principe, bien que reproduit dans les traités de 1815, n'a reçu son exécution entière que depuis 1840 ; sous le gouvernement de la Restauration, une Commission internationale avait, à la vérité, rédigé des plans et dressé des procès-verbaux, mais l'ordonnance du 31 Mai 1840 a seule mis fin au provisoire, en créant (art. 6 et 9) des limites fixes de banlieues basées sur une triangulation continue qui a modifié toutes les banlieues riveraines.

Si nous passons à la limite opposée de l'Alsace, c'est-à-dire à l'Occident, nous la retrouvons dans celle du département du Haut-Rhin ; mais il n'en est pas de même dans la Basse-Alsace où la seigneurie de Villé s'étendait bien au-delà du canton de ce nom : le Ban de la Roche en entier, le bailliage de Schirmeck et le Comté de Dabo-Linange, aujourd'hui compris dans les Vosges et la Meurthe, faisaient partie de l'Alsace. En allant plus au Nord, nous rencontrons le Comté de la Petite-Pierre, auquel nous reviendrons en parlant des pays contestés ; il a contribué à la formation des cantons de Drulingen, dans le Bas-Rhin, et de Phalsbourg, dans la Meurthe.

Quant au Comté de Saarwerden, partie de la Lorraine allemande et terre d'Empire, il n'a été réuni au Bas-Rhin que pendant la révolution : on le retrouve dans le canton de Sarrunion et partie de celui de Drulingen.

Rien de plus variable et de plus incertain que la limite de l'Alsace au Nord. Si nous consultons les divisions de la province ecclésiastique de Mayence, nous voyons les diocèses de Spire et de Strasbourg séparés par une petite rivière appelée Seltzbach : sur la rive gauche de ce cours d'eau, c'est-à-dire dans la partie méridionale du diocèse de Spire, il est facile de reconnaître une

culture différente de la vigne qui est celle du Palatinat du Rhin, et un dialecte qui se distingue de celui de la rive opposée. Là aussi était la véritable limite Nord-Est du Landgraviat de la Basse-Alsace, car tout ce qui est à droite du Seltzbach comprend des pays contestés à la France, auxquels il faut adjoindre Beinheim, qui était au Margrave de Bade-Dourlach : ainsi Seltz appartenait à la maison des Deux-Ponts, et Lauterbourg avec ses environs, à l'évêque de Spire.

Des documents anciens nous apprennent, à la vérité, que l'Alsace s'étendait jusqu'à la Queich, rivière qui traverse Landau et se jette dans le Rhin près de Germersheim ; de plus, Landau et Wissembourg sont réputées *villes d'Alsace* (in Alsatia sitarum) dans la cession de la paix de Westphalie, ce qui implique une reconnaissance, au moins tacite, de la souveraineté de la France jusqu'à la Queich.

#### *Limite des langues française et allemande.*

Il est un autre genre de limites qui présente un grand intérêt : c'est celle des langues française et allemande. Cette dernière peut être considérée comme la langue du pays, et le français comme l'exception ; il y a cependant une région assez importante, représentée par la presque totalité de l'arrondissement de Belfort, qui appartient à la langue française. Ici ce ne sont point les dénominations allemandes ou françaises des villages, mais les rivières avec leurs affluents, même les plus minimes, qui nous guident : tous ceux de ces cours d'eau qui se déversent dans le Doubs sont occupés par des populations qui parlent le français, tandis que l'Ill, la Largue et leurs affluents, appartenant au bassin du Rhin, n'ont que des habitants de langue allemande.

Dans la seigneurie de Ribeaupierre nous n'avons plus de bassins de rivières, ni même de sommets de la chaîne des Vosges qui séparent les deux langues : les points culminants sont du domaine de la langue française, qui s'avance même dans les vallées comme à Aubure appelé en même temps Altwihr. Tout semble



rappeler, sur ce point, une conquête, et les nombreux fragments de muraille en pierre sèche qui couronnent les hauteurs et que l'ingénieur Specklé, au <sup>xvi</sup><sup>e</sup> siècle, comme M. de Golbéry au <sup>xix</sup><sup>e</sup>, ont vus et visités, forment séparation des langues.

Si nous passons aux seigneuries de Sainte-Marie-aux-Mines et de Willé, tout porte à croire que la langue française a envahi des versants et des vallées de la Liepvrette comme de la Scheer, par suite de défrichements : Breitenau, qui porte un nom allemand, a sans doute été réoccupé à la suite de quelque désastre, par une population française ; il en est de même de Steige, qui n'est allemand que de nom (Steig), car le Climont devrait naturellement former limite sur ce point des Vosges. Le ban de la Roche et la vallée supérieure de la Brusche ont probablement aussi été défrichés par des populations de la langue française.

En dehors de l'Alsace, nous retrouvons un fait analogue à celui qui vient d'être constaté pour l'arrondissement de Belfort : la Sarre, avec tous ses affluents, est occupée par des populations de langue allemande, tandis que le français apparaît sur les bords de la Meurthe.

---

#### CESSION DE L'ALSACE — SON ÉTENDUE — PAYS CONTESTÉS.

La grande question de l'étendue que comportait la cession de l'Alsace, conquise par les Franco-Suédois pendant la guerre de trente ans, ne peut plus présenter qu'un intérêt historique depuis la dissolution de l'empire d'Allemagne. A ceux qui rêvent la *grande patrie allemande avec l'annexion de l'Alsace*, nous dirons que le magnifique élan de l'Alsace vers la France, en Octobre 1848, la fête mémorable de Strasbourg et les feux allumés tout le long des Vosges ont dû leur apprendre que notre ancienne province est *irrévocablement française*, et que la patrie de Kléber, de Lefebvre et de Rapp n'aspire pas le moins du monde à l'honneur de redevenir une province allemande.

La cession de l'Alsace, qui était consentie depuis la fin de l'année 1646, est devenue l'une des principales clauses du traité

signé à Munster le 24 Octobre 1648. La France acquérait, en souveraineté, Brisach avec tout son territoire, les deux Alsaces et le Sundgau. La question de la souveraineté a été, lors des négociations, résolue contre nous, l'Allemagne redoutant par-dessus tout de voir le roi de France faire partie du corps germanique, comme si elle eût pressenti le règne de Louis XIV!

Le *Sundgau* comprend toute la partie méridionale de la Haute-Alsace, bornée au Nord par le cours de la Thur jusqu'à Staffelfelden, et depuis là jusqu'à la hauteur de Neubourg, sur le Rhin, par une ligne qui longe le côté nord des territoires de Ruelisheim et de Battenheim, puis coupe, en ligne droite, la forêt de la Harth. On voit que cette subdivision de l'Alsace n'était plus qu'un souvenir au temps de la paix de Westphalie.

Par les *deux Alsaces* il faut entendre les deux Landgraviats de de la Haute et de la Basse-Alsace, ou autrement dits, supérieur et inférieur.

Le Landgraviat supérieur était limité au sud par le Sundgau, et au nord de la manière suivante : depuis la source de la Liepvrette jusqu'à Lièpvre, en suivant ce cours d'eau qui sépare la seigneurie de Ribeaupierre de la partie de Sainte-Marie-aux-Mines appartenant à la Lorraine. De Lièpvre il faut supposer une ligne à travers la forêt dite Hinderwald, allant joindre l'Eckenbach qui longe le fossé provincial ; ce ruisseau d'Eckenbach fait limite le long du territoire de Saint-Hippolyte qui était lorrain et ne dépendait de l'Alsace, comme la partie nord de Sainte-Marie-aux-Mines, que pour le spirituel. De l'Ill à Marckolsheim nous ne pouvons que tirer une ligne imaginaire ; car il y a doute au sujet de Marckolsheim. Ohnenheim, Heidolsheim et Mussig sont joints à la Haute-Alsace, tant parce qu'ils sont de la seigneurie de Ribeaupierre qui ne figure pour aucune de ses possessions aux états de la Basse-Alsace, que comme étant de l'association de la Gemeinmarck d'Illhæuseren.

Le Landgraviat inférieur comprenait toute la Basse-Alsace, limité (dans le sens germanique) par le cours du Seltzbach, en

laissant en dehors les possessions de l'évêque de Spire et le bailliage de Seltz, plus celui de Beinheim sur la rive droite.

La France, au contraire, prétendait être en droit de posséder tout le territoire en-deçà de la Queich, depuis Hinderweidenthal, un peu au-dessus des sources de cette rivière, jusqu'à son embouchure, en suivant le bras qui passe au sud de Germersheim ; ou bien encore, elle réclamait le bailliage entier de Germersheim.

La France avait un intérêt majeur à soutenir cette prétention, parce qu'elle touchait de la sorte à Philipsbourg, qui pouvait dès lors être secouru par l'Alsace. Nous étions maîtres du cours du Rhin depuis Bâle jusqu'à Philipsbourg, où le traité de Westphalie nous donnait le droit de tenir garnison, avec l'importante position intermédiaire de Brisach ; il ne restait en dehors que Strasbourg... une proie que l'on devait saisir tôt ou tard <sup>1</sup>.

Outre le Sundgau et les deux Landgraviats d'Alsace, on cédait, par le traité du 24 Octobre, *la Préfecture des dix villes impériales situées en Alsace*, c'est-à-dire le grand bailliage de Haguenau avec les villes de Haguenau, Colmar, Schlestadt, Wissembourg, Landau, Obernai, Rosheim, Munster, au val Saint-Grégoire, Kaysersberg et Turckheim. Ces trois dernières, qui formaient un sous-bailliage spécial (la Reichsvogtey de Kaysersberg), étaient dans la Haute-Alsace.

L'abandon de l'Alsace était fait tant par la maison d'Autriche, pour ce qui lui appartenait, que par l'Empereur et l'Empire : les intérêts des princes possessionnés en Alsace devaient être réglés par suite de la cession de territoire, en souveraineté, à la France. Aussi a-t-on peine à comprendre les réserves exprimées dans le § 83 du traité, parce qu'elles sont en contradiction avec les §§ 73 et 74, et, bien plus, avec la disposition finale de ce même § 83, qui exprime de nouveau l'abandon de la souveraineté.

Cette contradiction ne peut s'expliquer que par un regret que l'Allemagne éprouvait et que l'état de la France, livré aux dé-

---

<sup>1</sup> Par Brisach, il faut entendre le Vieux-Brisach.

sordres de la Fronde, au moment de la conclusion de la paix, lui permettait d'exprimer sous forme de restriction.

Ce § 83 a été la source de toutes les difficultés que la France a rencontrées en Alsace. L'inexécution de la cession de la province a amené la distinction, qui a subsisté jusqu'à la révolution, entre les pays dits *d'ancienne domination*, c'est-à-dire ceux qui avaient appartenu en toute souveraineté à l'Autriche ou qui étaient des fiefs relevant de cette maison, et les pays de *nouvelle domination* comprenant tout ce qui avait dépendu de l'Empire, et ne s'était soumis au roi, par traités séparés et sous des conditions formelles, que bien après la paix de Westphalie.

Le Sundgau et la Haute-Alsace étaient, en majeure partie, de l'*ancienne domination* ; il faut en excepter : 1° Les possessions de l'évêque de Strasbourg, comprenant le Mundat supérieur ou bailliages de Soultz et de Rouffach avec les fiefs qui en dépendaient (Herrlisheim, Jungholtz et Voegtlinshoffen), et la partie sud du bailliage de Marckolsheim, savoir : Marckolsheim même, Artzenheim, Baltzenheim, Elsenheim et Urschenheim. On a souvent considéré le bailliage entier de Marckolsheim comme étant de la Haute-Alsace ; mais cette question était sans importance depuis 1648, toute la province étant administrée par un intendant unique qui a successivement résidé à Brisach et à Strasbourg. 2° Les seigneuries de Horbourg et Riquewihr appartenant à la maison de Wurtemberg. 3° Les seigneuries ecclésiastiques de Mourbach, Lautenbach, Lucelle, Pairis, les ordres de Malte et Teutonique. 4° Kuenheim (au-dessous de Brisach) à la noblesse immatriculée, et la République de Mulhausen (Mulhouse), alliée des treize cantons suisses, qui ne s'est réunie à la France qu'en 1798<sup>1</sup>.

Entre les deux Landgraviats se trouvent Saint-Hippolyte et la seigneurie du Val de Lièpvre appartenant à la Lorraine.

---

<sup>1</sup> La seigneurie de Ribeaupierre est rangée parmi celles de l'ancienne domination, parce que sa condition était telle, sauf pour quelques territoires pour lesquels la soumission au roi ne s'est pas fait attendre.

Dans le Landgraviat inférieur, les pays d'ancienne domination ne comprenaient que les seigneuries du Haut-Kœnigsbourg ou Orschwiller et de Villé, avec le grand bailliage de Haguenau, auquel il faut adjoindre quelques seigneuries particulières qui en ont été distraites depuis l'année 1648.

La France ne s'accommodait point de voir les seigneurs d'Alsace en possession des droits régaliens, et négocia d'abord avec eux pour faire reconnaître sa souveraineté. L'Allemagne, de son côté, n'avait pas perdu l'espoir de reconquérir cette belle province qui était, en quelque sorte, isolée de la France, à laquelle elle ne confinait que sur un point très-retréci des terres de l'évêché de Metz, vers le Comté de Dabo-Linange et le bailliage de Schirmeck, c'est-à-dire dans une contrée de difficile accès et couverte de forêts impénétrables.

L'évêque de Strasbourg fut le premier à reconnaître la souveraineté du roi pour ses possessions, en 1663. Mais les villes impériales et les autres Etats d'empire qui n'avaient pas les mêmes raisons que lui pour faire leur soumission, ne cessaient de réclamer à la Diète de Ratisbonne. La grande invasion de 1674 leur permit de croire, un instant, que la domination française avait reçu son dernier coup ; mais Turenne fit évanouir toutes ces illusions par ses savantes manœuvres et sa mémorable victoire de Turckheim. Bientôt après la paix de Nimègue — sans mettre fin, toutefois, aux ambiguïtés du traité de Westphalie, — vint confirmer la conquête de l'Alsace et de sa voisine la Franche-Comté.

Les Chambres de réunion de Metz, Brisach et Besançon, succédant alors aux négociations particulières essayées avec les seigneurs, vinrent prouver que la volonté du roi était de consolider sa puissance sur les bords du Rhin. Aussi voyons-nous une nouvelle soumission de l'évêque de Strasbourg qui, cette fois, comprend les possessions du Grand-Chapitre.

La noblesse immatriculée, formant un corps imposant dans la Basse-Alsace, vient aussi faire sa soumission et obtient des lettres reversales : les villes jadis impériales reconnaissent, à leur tour

et de guerre lasse, la souveraineté de la France qui n'entend plus accepter de temporisation. Enfin, l'importante place de Strasbourg est obligée de se rendre; elle reçoit, à la vérité, une capitulation qui lui garantit ses libertés; mais sa citadelle s'élève pour la surveiller, et elle est occupée par une forte garnison. L'Allemagne, qui n'a pas su la secourir, éprouve une grande commotion en apprenant cette perte.

Il est vrai que la paix de Ryswick, en cassant les arrêts de réunions, semble imposer un temps d'arrêt à l'ambition de Louis XIV; mais les négociations particulières, reprises avec succès, amènent bientôt les reconnaissances de la maison des Deux-Ponts pour le bailliage de Guttenberg et le Comté de la Petite-Pierre, et celle des comtes de Hanau-Lichtenberg dont les possessions couvrent une grande partie de la Basse-Alsace.

Après la réunion de la Haute-Lorraine vient l'importante soumission de l'évêque de Spire, tant pour ce qu'il possédait en-deçà de la Queich comme dépendant de son évêché, que comme prévôté de Wissembourg : l'année 1756 marque le terme de cette longue négociation. Le duc de Deux-Ponts renouvela en 1738 la reconnaissance de souveraineté qu'il avait faite en 1698 pour le bailliage de Guttenberg; il se soumit en 1768 pour les bailliages de Hagenbach et de Seltz; enfin, dans le cours de l'année 1786, il reconnut la souveraineté du roi pour le bailliage de Clébourg, jadis détaché des possessions de l'abbaye de Wissembourg et formant enclave dans l'Alsace. Cette soumission est la dernière en date dans le nord de la province, comme celle des ducs de Wurtemberg, faite en 1748 pour les Comtés de Horbourg et de Riquewihr, avait clos la série en Haute-Alsace. Au moment de la révolution, il ne restait, en fait de pays contestés, que le grand bailliage de Germersheim à la maison Palatine, et les bailliages d'Anweiller et Neucastel (ou grand bailliage de Bergzabern) à la maison de Deux-Ponts<sup>1</sup>, plus celui de Wegelnburg aussi D. P.

---

<sup>1</sup> On comprendra qu'il n'a pas été possible de donner les dates de toutes les soumissions dans une notice aussi sommaire.

La question de *souveraineté* étant diversement comprise, le Gouvernement français transigea avec les idées allemandes touchant la *supériorité territoriale* dans les traités particuliers passés avec les seigneurs de nouvelle domination.

Ces princes conservèrent leurs régences particulières avec pleine administration et juridiction, sauf appel au Conseil souverain d'Alsace au-delà d'un taux déterminé; ils ne perdirent que les droits réputés haut-régaliens qui étaient incompatibles avec la suprématie française, savoir : 1° le droit de guerre; 2° celui de paix et d'alliances; 3° celui de forteresse; 4° celui de battre monnaie; 5° droit de faire grâce aux criminels condamnés à mort; 6° enfin le droit d'imposer arbitrairement leurs sujets, soit en argent, soit en corvées, puisqu'ils étaient, avant tout, ceux de la France.

Quant aux seigneurs de l'ancienne domination, ils avaient, comme les précédents, la haute et la basse justice; 1° droit à un certain nombre de corvées; 2° la perception des amendes de leurs justices seigneuriales et forestales, avec nomination de leurs officiers de justice et les redevances des juifs; enfin, ils avaient une portion des droits sur les vins appelés ohmgelt.

Mais ce qui établit surtout une différence notable entre la nouvelle et l'ancienne domination, c'est que le roi tirait de cette dernière bien des impôts qu'il ne pouvait lever dans l'autre .<sup>1</sup>

#### *Observations particulières.*

Le morcellement du territoire en seigneuries particulières ne s'arrêtait pas toujours à la banlieue de la ville ou du village : assez souvent une banlieue appartenait à deux seigneurs, dont l'un avait le tiers et l'autre les deux tiers, chacun des deux la moitié (à Jepsheim l'un avait  $\frac{3}{16}$  avec le château seigneurial, et l'autre le restant), ou bien plusieurs seigneurs possédaient entre

---

<sup>1</sup> De plus longs détails sur les impôts rentrent dans le cadre d'une notice sur l'Alsace financière.

eux une agrégation de quelques banlieues, comme à Cernay ou dans le bailliage du Bas-Landser.

Ce tiers, cette moitié, etc., n'étaient point une portion déterminée de la banlieue, fixée par des bornes ou bien par des limites naturelles, comme un cours d'eau, un ravin ou même une route ; c'étaient des terres arables, des prairies disséminées à tel point, qu'il faudrait des plans particuliers à une très-grande échelle, tels que ceux qui se trouvent aux archives du Bas-Rhin, fonds de l'Intendance <sup>1</sup>, pour distinguer ce qui était à chaque seigneur.

Il me reste à parler d'un autre genre de complication, qui a subsisté jusqu'à la révolution, et qui résultait d'une confusion de dominations entre les mains de la Maison d'Autriche : il s'agit de la seigneurie du Haut-Landsberg appartenant à Colmar, et du sous-bailliage (Reichsvogtey) de Kaysersberg.

Le passage des Vosges par Lapoutroie et Orbey a été pratiqué dans tous les temps et a toujours été considéré comme très-important : c'est ce qui a donné lieu à la construction du château de Kaysersberg, résidence d'un lieutenant impérial, sous-bailli des villes de Kaysersberg, Munster et Turckheim, et chargé de la défense ou garde des vallées de Lapoutroie et de Munster ; l'entrée de cette dernière vallée était gardée par le château de Plixbourg <sup>2</sup>.

La seigneurie du Haut-Landsberg était formée des villes et villages suivants : Logelnheim, Wintzenheim (en partie), Ingersheim, Katzenthal, Kientzheim, Niedermorschwihr (en partie), Ammerschwahr (en partie), Sigolsheim (en partie), et Turckheim pour un tiers.

---

<sup>1</sup> M. L. Spach, qui a cité ces plans dans sa quatrième lettre sur les archives du Bas-Rhin, a eu l'obligeance de me les communiquer.

— Il y a quelques seigneuries qui sont limitées par des cours d'eau. Je citerai pour exemples : Bisel, sur la petite Lague, Zimmerbach, près de Turckheim, et Griesbach au Nord-Ouest de Haguenau.

<sup>2</sup> Le revenu de la montagne sur laquelle est le Plixbourg appartenait au sous-bailli.



La Reichsvogtey (ou sous-bailliage) s'étendait sur Kaysersberg, sur les bourgeois impériaux de Turckheim constituant la dixième des villes de la Préfecture de Haguenau, ainsi que sur Munster, comprenant la ville et ses dépendances ; elle avait des bourgeois impériaux à Niedermorschwihr et à Wintzenheim.

La petite ville d'Ammerschwihr appartenait à trois seigneurs, la ville de Colmar S<sup>r</sup> de Haut-Landsberg, le Reichsvogt ou sous-bailli de Kaysersberg et le seigneur de Ribeaupierre : chacun de ces seigneurs y avait son administration spéciale avec la garde particulière de l'une des trois portes de la ville. Les enfants issus de mariages entre personnes de deux dominations suivaient la condition de la mère, *die bawehand*. Il y avait à Sigolsheim des sujets de la seigneurie de Ribeaupierre <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> En matière de finances, l'Alsace, pays de subvention, était divisée en un certain nombre de subdélégations que donne Schæpflin, *Alsatia Illustrata* II, page 735, et tout était centralisé à l'Intendance. — En matière ecclésiastique les diocèses de Bâle et de Besançon au Sud ; de Strasbourg et Spire au Nord, et quelques villages à l'Est dépendant de Metz. — Le Conseil souverain était établi à Colmar pour l'administration judiciaire (voir Réville, *juridictions de l'Alsace*, pages 195 et suivantes. — Le gouvernement militaire comprenait, outre l'Alsace, Phalsbourg et Sarrebourg.



## **RAPPORT**

*présenté par M. GERBER-KELLER, au nom du comité de chimie,  
sur un Mémoire traitant de l'analyse des benzines, nitro-  
benzines et anilines du commerce. — Séance du 25 Juin  
1862.*

**MESSIEURS,**

Le Mémoire que votre comité de chimie m'a chargé d'examiner, est très-important pour la nouvelle industrie ayant pour base les produits qu'on retire du goudron par la distillation, et pour résultat final les belles couleurs si indispensables aujourd'hui à l'impression et à la teinture des étoffes. C'est un travail aussi remarquable par sa netteté et sa méthode que par la patience consciencieuse que l'auteur a mise à soumettre les benzines, les nitro-benzines et les anilines à une longue série de réactifs; et les résultats qu'il indique permettront au fabricant d'apprécier au moins approximativement si les qualités du produit qu'il fabrique ou emploie de préférence ne varient pas.

Si l'auteur n'a pas complètement rempli la tâche que votre programme lui imposait, la faute ne peut certes pas lui en être imputée; elle est tout entière dans le mélange si complexe des substances auxquelles on a donné les noms de benzine, nitro-benzine et aniline.

Si les anilines préparées avec tous les soins nécessaires dans les laboratoires par des maîtres comme Laurent, Gerhardt, Hofmann, Fritsche et autres, jouissent de propriétés et de compositions chimiques différentes; est-il permis, dans l'état actuel de nos connaissances, de demander à l'industrie un produit constant et défini? je ne le pense pas.

Sans entrer dans les détails qui se trouvent si bien décrits dans le Mémoire, je dirai seulement que ce qu'on appelle benzine dans le commerce est un mélange complexe de 8 à 10 substances différentes, dont quelques-unes sont très-rapprochées par leurs

compositions chimiques et leurs propriétés physiques, leur point d'ébullition, leur poids spécifique, etc.

Cette benzine, traitée par l'acide nitrique, produit autant de corps nitrés, ou de nitro-benzines, si je puis m'exprimer ainsi, qu'il y a de substances différentes dans la benzine du commerce.

Par la même raison, l'aniline produite avec cette nitro-benzine doit être également un mélange complexe, puisque chaque corps nitré s'est transformé en sa base respective, bases qui sont les homologues les unes des autres, et se rapprochent tout autant que les corps nitrés, par leurs propriétés chimiques et physiques ; et, chose remarquable, plusieurs d'entre elles donnent par les chlorurants et les oxydants des colorations identiques. Ce qui, du reste, ne veut pas dire que le fabricant de couleurs puisse employer indistinctement et avec un égal avantage toutes les anilines du commerce. Ici il ne doit prendre conseil que de son expérience, comme l'auteur du Mémoire a soin de l'indiquer

Je m'arrête ici ; vous apprécierez mieux le mérite du Mémoire en le lisant, que par ce que je pourrais en dire de plus, car je ne doute pas que vous n'en votiez l'impression dans votre Bulletin, comme le demande le comité de chimie.

Le comité vous propose de plus de décerner à l'auteur, quoique son Mémoire ne remplisse pas complètement les conditions de votre programme, une médaille de bronze à titre d'encouragement.

---

Le Mémoire couronné avait été envoyé par M. Théodore Chateau, directeur du laboratoire d'analyse d'Ivry-sur-Seine, lauréat de la Société industrielle.



## MÉMOIRE

*sur l'analyse des benzines, nitro-benzines et anilines du commerce, par M. THÉODORE CHATEAU. — Séance du 26 Mars 1862.*

J'ai fait ici un amas de fleurs étrangères,  
n'y ayant mis du mien que le filet à les lier.

(Montaigne, *Essais*.)

### PREMIÈRE PARTIE.

La Société industrielle de Mulhouse, dans son assemblée générale du 29 Mai 1861, a mis au concours la question suivante : *Trouver un procédé pratique de dosage de la benzine, de la nitro-benzine et de l'aniline du commerce.*

La question ainsi posée est d'une importance majeure en présence de la question à l'ordre du jour, les couleurs d'aniline.

Il n'entre pas dans le cadre de ce Mémoire de combattre ou d'approuver les droits des différents inventeurs de couleurs d'aniline, nous espérons que la justice fera la part de chacun ; mais si on étudie consciencieusement, et sans aucun parti pris, tous les produits organiques qui servent à la fabrication de ces couleurs, on est frappé des différences complètes existant entre les propriétés d'une même famille de ces produits.

-Examinons rapidement la fabrication de l'aniline :

Le point de départ est le goudron de houille ; on distille ce goudron et on retire un liquide auquel on a donné le nom de benzine, qui, mis en contact avec l'acide azotique fumant, donne la nitro-benzine que l'on lave et rectifie convenablement. Cette nitro-benzine, traitée par les agents réducteurs, donne l'alcali artificiel appelé aniline. Cette base, l'aniline, traitée à son tour par des agents chlorurants ou oxydants, donne naissance à une base *colorable* (d'après M. Hofmann) qui, sous l'influence des acides, forme des sels colorés.

Voilà la marche successive de ces curieuses transformations ; mais pour arriver à la production des couleurs rouges, violettes et bleues, le point de départ, n'est-il que la benzine pure, et le

point d'arrivée, n'est-il *que l'aniline pure*? Ces deux questions sont encore à démontrer aujourd'hui, et je vais essayer de le prouver.

Prenons la *benzine*.

On donne ce nom, dans le commerce, à l'ensemble de *tous* les carbures d'hydrogène liquides, extraits du goudron de houille par voie de distillation sèche de ce produit. En réalité, cette benzine est un mélange de carbures d'hydrogène distillant à des points différents; aussi, les fabricants de benzine livrent-ils au commerce trois sortes de benzine :

Une légère distillant de 80 à 100°; une autre de 100 à 120°; enfin une troisième de 120 à 140°.

Peut-on admettre que ces trois carbures aient la même composition? évidemment non.

Voici à cet effet ce que dit Gerhardt dans son traité de chimie organique.

« Le goudron de houille présente la source de benzine la plus abondante, mais cette substance y est accompagnée *d'une foule de matières étrangères* qui nécessitent de *nombreuses rectifications*. A part la benzine, le goudron qu'on recueille dans la fabrication du gaz d'éclairage par la houille, contient des quantités variables *d'hydrogène sulfuré, d'ammoniaque, d'acide cyanhydrique, d'acide acétique, d'hydrate de phényle (acide phénique), d'alcalis huileux (aniline, picoline, quinoléine), d'hydrocarbures huileux (toluène, cumène, cymène, homologues de la benzine), d'huile empyreumatique* bouillant à 70° environ, et se résinifiant au contact de l'air, etc. La benzine est contenue dans les parties les plus volatiles de l'huile qu'on obtient en distillant le goudron dans des cornues de fonte. On agite ces parties successivement avec de l'acide sulfurique dilué, avec de l'eau, et avec de la potasse faible, afin d'enlever les alcalis et les acides qu'elles renferment, et on soumet l'huile ainsi lavée à des distillations fractionnées. Les portions qui distillent entre 80 et 85° se composent en *majeure partie de benzine*; les portions moins volatiles contien-

nent du *toluène* (entre 110 et 115°), du *cumène* (entre 140 et 145°), et du *cymène* (entre 170 et 175°).

M. Gerhardt ajoute : « la benzine qu'on trouve dans le commerce est *extrêmement impure*, et se compose en plus grande partie des *homologues supérieurs* de cet hydro-carbure ; on peut en extraire de la benzine *assez pure* en la rectifiant au bain-marie. »

On voit combien le produit brut provenant de la distillation du goudron de houille en vase clos est impur, puisque, avec la *benzine* proprement dite, il renferme quinze substances, sans compter les *et cætera*, admis par Gerhardt.

C'est ce mélange complexe qu'on lave à l'acide, à la potasse et à l'eau, puis que l'on soumet à des rectifications fractionnées. J'admets que les lavages en question enlèvent les acides sulfhydrique, acétique, cyanhydrique, qu'ils enlèvent également les alcalis ; mais enlèvent-ils les autres produits ? les carbures d'hydrogène homologues de la benzine ? l'aniline, la picoline, la quinoléine, la naphthaline, le chrysène et l'anthracène ? Non.

J'arrive à la distillation fractionnée ; cette opération (telle qu'elle se fait dans l'industrie) sépare-t-elle exactement tous ces corps, et les liquides carburés retirés peuvent-ils représenter de la *benzine pure* ? Non.

Les produits qui passent de 80 à 100° contiennent évidemment la plus grande partie de la benzine ; ceux qui passent de 100 à 120° renferment une grande quantité de *toluène* et peu de benzine ; enfin, les liquides passant de 120 à 140° peuvent renfermer les produits précédents et surtout cette fois du *cumène*. De plus, les autres produits, soit les alcalis huileux (aniline, etc.), soit les hydro-carbures solides, sont entraînés dans la distillation, quoique leur point d'ébullition soit de beaucoup supérieur à celui du carbure qui distille, et cet entraînement, on le sait, croît avec la rapidité de la distillation. Ce qui vient à l'appui de ce fait, c'est que si on soumet aux mêmes réactions, dans les mêmes conditions, les mêmes carbures fractionnés avec soin dans le labo-

ratoire, ou fractionnés dans l'industrie, on est loin d'obtenir les mêmes caractères. Pourquoi ces différences? parce que l'industriel a intérêt à livrer rapidement la benzine, et qu'il sait qu'un ou deux degrés en plus ou en moins, trois ou quatre même, n'empêcheront pas le composé nitré dit nitro-benzine de se produire, et que l'*aniline* faite avec cette nitro-benzine n'en donnera pas moins du violet ou du rouge.

En résumé, pour ce qui concerne la benzine, on ne fabrique pas de benzine pure, et cependant, les trois benzines servent à la fabrication de la nitro-benzine, par suite de l'*aniline*, et cette *aniline* donne des couleurs violettes ou rouges.

Ces benzines du commerce sont différentes les unes des autres non-seulement par leur point d'ébullition, mais encore par leurs caractères chimiques, ainsi qu'on peut s'en assurer par l'examen des réactions contenues dans la deuxième partie de ce Mémoire.

Je passe à la *nitro-benzine*.

*Industriellement*, on donne ce nom aux produits qui résultent de l'action de l'acide azotique fumant sur une des trois benzines dont je viens de parler, ou sur leur mélange. Le fabricant de nitro-benzine a intérêt à opérer sur le mélange, il écoule ainsi les benzines trop lourdes de sa fabrication, quand il n'y glisse pas des benzines extraites des schistes bitumineux; l'odeur de l'essence de mirbane masquant la fraude.

Mais chimiquement parlant, peut-on appeler nitro-benzine le produit obtenu de l'action de l'acide azotique sur le mélange des benzines ci-dessus indiquées? Non. Parce que ce produit nitré renferme aussi bien de la nitro-benzine, que du *nitro-toluène*, du *nitro-cumène* et des composés nitrés des produits entraînés dans la distillation des benzines, comme la *naphtaline*, le *chrysène*, etc.

La fabrication de *cette nitro-benzine* est simple : on fait arriver séparément dans un même tube un filet de benzine et un filet d'acide azotique fumant (dans une proportion convenable), et l'on fait rendre le mélange dans une succession de bombonnes, à la manière de la fabrication des acides chlorhydrique et azotique.

Le produit fortement nitré est soumis à des lavages à l'eau alcaline et à l'eau pure, pour lui enlever l'excès d'acide azotique, puis soumis à des rectifications successives et fractionnées.

Les fabricants de nitro-benzine obtiennent ainsi, par ce fractionnement, trois sortes de nitro-benzine :

Une première dite légère, distillant de 200 à 240°. Il y a des fabricants qui recueillent cette nitro-benzine de 205 à 240°; une deuxième distillant de 240 à 220°; enfin, une troisième distillant de 222 à 235°, et composée à son tour de trois nitro-benzines, dont l'une distille à 222°, la deuxième de 222 à 230°, et la troisième de 230 à 235°. — Voilà, certes, des produits différents.

La première nitro-benzine, la véritable essence de mirbane, distillant de 205 à 240°, est *ordinairement* faite avec des benzines légères de 80 à 100°.

La deuxième, distillant de 240 à 220°, est ordinairement fabriquée avec des *mélanges* de benzines légères et lourdes, distillant 60 p. % de 85 à 100°, et 40 p. % de 100 à 135°.

Enfin la troisième nitro-benzine est constituée par les produits qui passent après la deuxième nitro-benzine.

En présence d'une pareille diversité, on ne peut pas admettre que ce soit le même produit, les différences comme point d'ébullition sont bien tranchées; et, si on soumet ces trois nitro-benzines aux mêmes réactions, elles donnent des caractères complètement différents. Cependant ces trois nitro-benzines, soumises aux agents réducteurs, donnent indifféremment de l'aniline propre à faire des couleurs violettes ou rouges.

On serait tenté de croire que la bonne nitro-benzine du commerce, l'essence de mirbane surfine, celle en un mot qui distille de 200 à 240° pour un fabricant, et de 205 à 240° pour l'autre, doit contenir la plus grande quantité de nitro-benzine pure; il n'en est rien, car la *nitro-benzine* chimiquement *pure* distille à 243° (Gerhardt, tome III, page 8). Par conséquent, si on veut fabriquer de l'aniline, il faut donc prendre de préférence la



nitro-benzine distillant de 240 à 220°. C'est d'ailleurs avec cette *nitro-benzine* que sont fabriquées les bonnes anilines du commerce.

Néanmoins, les autres nitro-benzines, traitées par les agents réducteurs, produisent aussi des anilines donnant des couleurs rouges, bleues ou violettes. Ainsi la nitro-benzine lourde, de 222 à 235° est préférée pour faire l'aniline donnant le bleu.

En résumé, nous pouvons dire que, comme pour la benzine, on ne fabrique pas industriellement de la nitro-benzine chimiquement pure, et que les produits nitrés appelés indifféremment nitro-benzine ne sont en somme que des mélanges de nitro-benzine réelle, avec une grande quantité de ses homologues d'une part, et des autres composés nitrés provenant de l'action de l'acide azotique sur les autres carbures liquides et solides, contenus dans la benzine de l'autre. — Il est bien évident, par exemple, que le *nitro-toluène* est contenu en forte proportion dans la nitro-benzine très-lourde (de 222 à 235°), puisque ce *nitro-toluène* bout à 225°.

La deuxième partie de ce Mémoire renferme les caractères chimiques nouveaux qui permettront de reconnaître une nitro-benzine d'une autre ; et qui viennent prouver combien ces produits sont peu les mêmes, et qu'il y a des différences tranchées même entre les nitro-benzines de même point d'ébullition, mais de fabrique différente.

Passons aux anilines du commerce.

On peut dire, sans crainte d'être sérieusement démenti, qu'il y a dans le commerce presque autant d'*anilines* qu'il y a de fabricants de ce produit. Tel teinturier préférera l'aniline de MM. Laurent et Castellaz, tel autre, l'aniline de M. Brignonnet ; aujourd'hui l'aniline de M. Luxer est en grande estime, et elle le mérite.

Si on consulte le fabricant de couleurs d'aniline sur la préférence qu'il accorde à une aniline plutôt qu'à une autre, il répondra que le produit qu'il emploie, qu'il préfère, lui donne ou plus de

couleur ou une plus belle nuance. Ainsi donc, les produits vendus sous le nom d'*aniline* sont différents les uns des autres. Ils le sont non-seulement par leurs points d'ébullition qui ne sont pas les mêmes, mais encore par leurs caractères chimiques, comme on peut s'en assurer en examinant les réactions indiquées dans la deuxième partie de ce Mémoire.

Leur point d'ébullition, qui plus est, n'est pas plus certain dans l'industrie que dans le laboratoire. Ainsi, d'après MM. Gerhardt et Hofmann, l'aniline bout à 180°; d'après M. Fritzsche, elle bout à 228°, et d'après M. Zinin, à 200° environ; lequel de ces trois degrés est le vrai?

Or, les points d'ébullition des *anilines du commerce* sont différents suivant qu'elles ont été préparées avec telle ou telle nitrobenzine, et ces dernières avec telle ou telle benzine.

En ne prenant comme caractères distinctifs que les points d'ébullition de l'aniline, et les comparant avec ceux des homologues de cet alcaloïde, que découle-t-il de cette comparaison? Que, si l'aniline distille à 180, à 228 ou à 200°, la *toluidine* distille à 198° (Gerhardt, tome III, page 573); la *cumidine* distille à 225° (Gerhardt, tome III, page 590).

Et l'on veut que la matière colorante produite avec ces anilines différentes soit la même?

Si l'aniline diffère de ses homologues par sa réaction avec le *chlorure de chaux*, en quoi diffère-t-elle par l'action des oxydants énergiques comme l'acide azotique fumant?

Est-ce que, par l'acide azotique, la *toluidine* ne se colore pas *en rouge foncé*? (Gerhardt, tome III, page 573).

Est-ce que la *cumidine* ne se dissout pas dans l'acide azotique fumant *avec une belle couleur pourpre*? (Gerhardt, tome III, page 590).

A-t-on essayé industriellement ces réactions pour conclure qu'il n'y a que l'*aniline* qui donne une couleur rouge? A-t-on essayé, sur les homologues pures de l'aniline, l'action de tous les chlorurants et oxydants employés par les uns ou par les autres,

pour la transformation de l'aniline en matière colorante rouge, bleue ou violette ? Non, pas que je sache du moins.

Ce qui vient corroborer ce que nous avançons, c'est que les fabricants de couleurs d'anilines savent fort bien employer telle aniline plutôt que telle autre, parce qu'elle *rend plus* en couleur (en employant les mêmes agents oxydants ou chlorurants). Que l'on prenne le point d'ébullition de cette aniline préférée, et on verra qu'il est élevé, et qu'il se rapproche toujours des points d'ébullition des homologues de l'aniline.

Pour conclure sur ce point, peut-on dire, d'une manière sûre et certaine, qu'on n'opère industriellement *que* sur de l'aniline, et que les anilines du commerce soient pures et composées d'un seul alcaloïde ? Non, car ces anilines sont différentes, et par leur point d'ébullition, et par leurs caractères chimiques, et même par leurs caractères physiques, puisque leur densité varie très-sensiblement.

Pour nous résumer d'une manière générale, nous pouvons conclure de l'examen attentif de chacun des produits organiques entrant dans la préparation de l'aniline que :

1° Pour le point de départ, on ne fabrique pas industriellement de *benzine pure*, mais bien des mélanges de plusieurs hydrocarbures homologues entre eux, mais différents.

2° Que, par suite, les *nitro-benzines* fabriquées avec ces benzines ne sont pas constituées par de la nitro-benzine pure ; mais bien par des mélanges de produits homologues de cette nitro-benzine, plus d'autres produits nitrés.

3° Que, enfin, l'*aniline* faite avec ces nitro-benzines ne peut pas être pure et n'être *que de l'aniline* ; mais qu'on y trouve des homologues de cet alcaloïde, et que ces homologues donnent des couleurs sous l'influence des oxydants.

Quoique, je le répète, la question des couleurs d'aniline n'entre pas dans le travail que j'ai entrepris, il me semble que pour éclaircir cette importante question à laquelle sont rattachés de si grands intérêts, il faudrait :

1° Avoir de la benzine pure, dût-on la produire avec l'acide benzoïque ; benzine qui servirait de type.

2° Transformer cette benzine en nitro-benzine, et recueillir le produit au degré indiqué par la science.

3° Transformer enfin cette nitro-benzine pure-type en aniline, recueillir aux trois points indiqués, et comparer les caractères chimiques de ces trois anilines. On ferait mieux de faire directement de l'aniline par la distillation de l'indigo avec la potasse.

Voilà pour les trois types.

4° Examiner chimiquement et analytiquement les différentes benzines industrielles, et faire avec chacune d'elles de la nitro-benzine.

5° Fractionner ces nitro-benzines et faire avec chaque fraction de l'aniline.

6° Fractionner ces anilines, comme on l'aurait fait pour les nitro-benzines, et traiter chaque fraction par les oxydants et les chlorurants.

7° Comparer les propriétés physiques et chimiques de tous les produits obtenus avec les produits types.

8° Comparer en dernier lieu tous ces produits comme composition élémentaire.

Quant à ce qui est de la question proposée par la Société industrielle de Mulhouse, on voit qu'avant de chercher un procédé de dosage de la benzine, de la nitro-benzine et de l'aniline, il faudrait d'abord être certain que ces trois produits soient les seuls qui, par leur transformation successive, donnent en dernier ressort les couleurs rouges, bleues et violettes, surtout les couleurs rouges.

Je viens de donner les preuves raisonnées et matérielles que les homologues des produits en question se trouvent non-seulement avec eux, mais donnent également des couleurs sous l'influence des mêmes oxydants.

*(La fin au mois de Mars.)*

## NOTICE

*présentée par M. le Dr WEBER, au nom du comité d'histoire naturelle, sur diverses acquisitions faites par ce comité pour enrichir le musée. — Séance du 28 Janvier 1863.*

**MESSIEURS,**

Votre comité d'histoire naturelle, en faisant un appel à votre générosité pour enrichir notre musée, croit devoir vous rendre compte de l'emploi des fonds qui lui sont confiés.

Antérieurement déjà, avec quelques ressources propres, il avait fait plusieurs acquisitions importantes, parmi lesquelles ont figuré des fossiles du terrain néocomien et de la molasse suisse, des squelettes de mammifères, d'oiseaux et de poissons, puis les oiseaux qui ont été exposés ici à la dernière séance ; enfin les deux plaques de pentacrinites qui ont été déjà placées sous vos yeux.

Ces débris d'organisations anciennes, arrachés du sein de la roche par un véritable travail de gravure et de ciselure, sont très-intéressants, mais coûtent cher, parce qu'il faut payer cette patience de main-d'œuvre.

Avec les fonds nouveaux, nous avons acquis une pièce bien plus importante du même terrain du lias que les pentacrinites, et obtenue par le même genre de travail : c'est le magnifique squelette complet d'un ichthyosaurus qui vous a déjà été montré en séance et que vous pouvez retrouver au musée.

Comme c'est en ce moment notre collection de mammifères qui laisse le plus à désirer, nous avons profité d'une occasion favorable pour acheter trois espèces différentes de singes déjà empaillés.

Puis, comme M. Emile Witz, notre compatriote, qui demeure sur les rives de la Plata, a offert ses services à la Société industrielle pour toute espèce d'acquisition concernant l'histoire naturelle, si riche dans les pays qu'il habite, le comité d'histoire naturelle aurait craint de laisser échapper une si belle occasion, et il a ouvert à M. Witz un crédit de 150 fr. à renouveler si ses envois nous satisfont.

Mais pour procéder méthodiquement dans de nouvelles acquisitions, nous avons pensé devoir nous occuper surtout des collections qui sont chez nous les plus imparfaites, et qui sont pourtant de celles auxquelles les savants et les gens du monde s'intéressent également; nous voulons parler des collections de géologie, cette belle science qui, ne datant presque que d'hier, est déjà si riche et sera l'une des gloires du XIX<sup>e</sup> siècle.

A cette intention nous avons fait venir de Paris une série des fossiles des terrains cambrien et silurien, vous les voyez exposés devant vous, M. Delbos ayant mis un zèle assidu à les classer, coller et étiqueter.

Ce sont les vestiges des premiers êtres vivants qui ont existé sur notre globe, après que le refroidissement de sa surface y a permis l'existence d'êtres vivants.

Ils sont remarquables par une organisation tout-à-fait différente des êtres qui sont apparus plus tard, et surtout de ceux qui existent maintenant. Ils ne consistent qu'en mollusques et en crustacés, car à cette antique époque il n'y avait encore sur la terre ni poissons, ni oiseaux, ni quadrupèdes, ni même des plantes terrestres.

Vous pouvez vous faire une idée de l'ancienneté de ces êtres, en pensant que leurs débris sont recouverts de cette multitude de dépôts qui constituent les terrains carbonifères dont sont la houille, la granwacke; des terrains triasiques dont sont les grès vosgiens, le muschelkalk; de toute la longue série de terrains jurassiques, et cela avant qu'ils fussent déposés au fond des mers, et ainsi bien avant qu'ils fussent soulevés en larges plis; des terrains crétacés et de la grande variété des terrains tertiaires, et j'en oublie qui existent encore entre ces grandes divisions.

Ces fossiles proviennent de différents pays, de la Bohême, de la Norvège, des Etats-Unis, de l'Angleterre, il n'y en a que peu de France, parce que à cette époque reculée elle n'était pour ainsi dire pas encore émergée du sein des mers.

Vous voyez qu'il est temps que notre nouvelle vitrine se fasse

pour que nous puissions faire jouir le public de ces intéressantes collections.

---

## **RÉSUMÉ DES SÉANCES**

### **de la Société industrielle de Mulhouse.**

---

*Séance du 24 Septembre 1862.*

Président : M. NICOLAS KOEHLIN.

Secrétaire : M. CHARLES THIERRY-MIEG.

#### *Dons offerts à la Société.*

1. Compte administratif du maire de la ville de Mulhouse, pour l'exercice 1860 ; de la part de M. le maire.
  2. Les Économistes appréciés ; de la part de l'auteur, M. Protin.
  3. Génération de vapeur désaturée à l'état naissant ; de la part de l'auteur, M. Testud de Beauregard.
  4. Des principaux produits des provinces brésiliennes de Rio-de-Janeiro et de Minas-Géraës ; de la part de M. Emile Witz.
  5. 1° Catalogue N° 3 des brevets d'invention pris en 1862 ;  
2° Volumes 39, 40, 41 et 92 des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi du 5 Juillet 1844 ; de la part de M. le Préfet du Haut-Rhin.
  6. Annuaire de la Société des anciens élèves des écoles d'arts et métiers, pour l'année 1862 ; de la part de M. Lefebure.
- 

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Cinquante membres environ sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance ayant été adopté sans observations, M. le président fait connaître la liste des dons reçus dans le courant du mois.

Des remerciements sont votés aux donateurs.

On remarque sur le bureau trois singes empaillés et un Ich-

thyosaure (*Ichthyosaurus tenuirostris*), nouvellement achetés par le comité d'histoire naturelle.

*Correspondance.*

M. Coste, juge à Schlestadt, remercie la Société industrielle de la médaille d'argent qui lui a été décernée, pour son travail sur l'Alsace féodale en 1787.

M. Chateau remercie également la Société de lui avoir accordé une médaille de bronze, pour son Mémoire sur l'analyse des benzines, nitro-benzines et anilines de commerce.

M. Dubied adresse une réclamation au sujet de l'appareil dynamométrique de M. Matter, décrit dans le rapport de MM. Charles Nægely fils et Camille Schoen. — Renvoi au comité de mécanique.

M. le Préfet du Haut-Rhin adresse :

1° Un exemplaire du N° 3 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1862 ;

2° Un exemplaire des 39°, 40°, 41° et 92° volumes des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi du 5 Juillet 1844.

M. Charles Doll, directeur des houillères de Ronchamp, remercie la Société des renseignements qui lui ont été adressés sur les résultats du concours ouvert entre les chauffeurs en 1862. M. Doll joint à sa lettre un mandat de 416 fr. en remboursement des frais avancés par la Société industrielle, à l'occasion de ce concours.

M. Charles Mène accuse réception de la médaille d'argent qui lui a été décernée pour son Mémoire sur l'analyse des briques réfractaires employées en Alsace. — Il en remercie la Société.

M. Bernard, aux Sables d'Olonne, annonce vouloir concourir pour le prix relatif à l'albumine, et ajoute qu'il envoie un kilog. de son produit avec prière de le faire essayer. Renvoi au comité de chimie.

M. Zipélius demande qu'on lui cède, comme on l'a fait les années précédentes, une des salles de l'École de dessin, pour servir de salle de lecture le dimanche. — Accordé.



M. Chéret remercie la Société industrielle, qui lui a décerné une médaille d'or, pour avoir distribué les eaux de la Doller dans l'intérieur de la ville de Mulhouse.

M. le président de la Société industrielle d'Amiens demande qu'on lui envoie le cahier complet du cours professé à l'École de tissage de Mulhouse, pour servir de guide à un cours pareil qui vient d'être créé à Amiens. Renvoi à M. le directeur de l'École de tissage.

M. Charles Trucheur remet à la Société industrielle deux flacons de coralline, nouvelle substance colorante pour teindre en rouge, en écrivant qu'il est chargé de la vente de ce produit, fabriqué par MM. Guinon, Marnas et Bonnet, à Lyon. Renvoi au comité de chimie.

M. Jumel remercie la Société de l'avoir admis comme membre ordinaire.

Sur la demande du conseil d'administration, l'assemblée décide que le compte-rendu de chaque séance pourra être publié à l'avenir dans l'*Industriel alsacien*, mais sans aucun caractère officiel, avant d'avoir été approuvé par la Société à la séance suivante. Il résultera de cette mesure, qui n'est qu'un retour à ce qui s'est fait pendant plusieurs années, que les actes de la Société seront plus tôt connus du public.

On décide également que le travail statistique de M. Charles Thierry-Mieg, sur l'industrie du Haut-Rhin, sera imprimé dans le Bulletin, sans qu'on en fasse une nouvelle lecture; ce travail ayant été revu par les comités de chimie, de mécanique et d'utilité publique, auxquels il avait été renvoyé.

#### *Travaux.*

M. Penot donne lecture d'une notice nécrologique sur M. Choffel. Cette notice qui a été écoutée avec intérêt, sera inscrite à la suite du procès-verbal.

M. Emile Burnat communique à la Société un Mémoire relatant un grand nombre d'expériences qu'il a faites sur les réchauffeurs de chaudières à vapeur. L'auteur tire de ses essais di-

verses conséquences importantes, et son travail est renvoyé à l'examen du comité de mécanique.

M. Charles Thierry-Mieg donne lecture de deux lettres écrites à la Société par M. Emile Witz, de Mulhouse, établi à Buénos-Ayres depuis plusieurs années, et traitant de la culture du coton dans plusieurs provinces de la République argentine. M. Witz, qui désire se livrer à cette culture dans une propriété qui lui appartient, demande qu'on lui envoie des graines des meilleures sortes de coton, et particulièrement de celle qui convient le mieux à l'industrie alsacienne. Ces graines étant difficiles à se procurer à Mulhouse, M. le président fait appel aux personnes qui pourraient en envoyer à la Société industrielle. On décide en outre que les lettres de M. Witz, contenant des détails intéressants sur le pays qu'il habite, seront publiées dans le Bulletin et que, de plus, on en enverra copie à S. Exc. le Ministre de la Marine et des colonies, qu'on priera d'adresser directement à l'auteur des graines de cotonnier, dont on croit savoir qu'il existe des collections à ce ministère.

M. Chanté, pharmacien à Strasbourg, adresse un Mémoire sur un four à briques continu. — Ce travail est renvoyé à l'examen du comité de mécanique.

M. Penot donne lecture de la première partie d'un Mémoire de M. Gustave Burnat, sur le coton d'Égypte et sa culture. L'heure étant avancée, on renvoie à la prochaine séance la lecture de la seconde partie de ce travail.

#### *Ballotages.*

M. Charles Mène, chimiste à Lyon, présenté par M. Charles Dollfus-Galline, et M. Ferdinand Bornèque, directeur de filature, présenté par M. Jacques Koechlin-Hurlimann, sont reçus à l'unanimité membres ordinaires de la Société.

La séance est levée à 7 heures.

---

*Séance du 29 Octobre 1862.*

Président : M. NICOLAS KOECHLIN.

Secrétaire : M. CHARLES THIERRY-MIEG fils.

*Dons offerts à la Société.*

1° Recherches théoriques sur l'injecteur Giffard ; de la part de M. Résal.

2° Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> années).

3° Annales de la Société des sciences industrielles de Lyon.

4° Traité complet des corps gras ; de la part de M. Chateau.

5° Formules et tables relatives à différentes expériences faites sur les générateurs à vapeur, à Mulhouse et à Wesserling ; de la part de M. le Dr Théodore Weiss.

6° Répertoire archéologique du département de l'Oise ; de la part de S. Exc. le Ministre de l'instruction publique et des cultes.

7° Trois cartes allemandes du cours du Rhin ; de la part de M. Arogé.

— Coquilles fossiles offertes par M. le professeur Stoeber.

— Coquilles fossiles provenant d'un échange avec M. E. Fagot, à Rilly-la-Montagne (Marne).

— Racines du Brésil dont se servent les Indiens pour obtenir une couleur rouge très-belle et très-solide. Renvoi au comité de chimie.

---

La séance est ouverte à 5 1/4 heures ; on compte 60 membres présents.

Après la lecture du procès-verbal de la dernière séance, qui est adopté sans observations, M. le président fait connaître la liste des dons offerts à la Société dans le courant du mois. Ils consistent en cartes géographiques, ouvrages, brochures, coquillages fossiles, etc.

Des remerciements sont votés aux donateurs de ces différents objets.

*Correspondance.*

S. Exc. le Ministre de la marine et des colonies, à qui on avait écrit pour le prier d'envoyer à M. Emile Witz, à Buenos-Ayres, une collection de graines de différentes variétés de cotonnier, demandées par ce correspondant, qui veut faire des essais de culture de ce textile, répond que son département n'est pas à même de satisfaire à ce vœu, et que la Société industrielle doit s'adresser à la Chambre de commerce d'Oran. C'est ce qui a été fait.

M. Ch. Lobstein, filateur à Haguenau, désire qu'on lui indique quel est de tous les appareils de chauffage qui figurent à l'exposition ouverte sous les auspices de la Société industrielle, celui qui aura paru à la Commission présenter le plus d'avantages, tant sous le rapport de son bas prix que sous celui de son rendement économique. Il a été répondu à M. Lobstein que la Commission n'a pas encore présenté de rapport à ce sujet ; que d'ailleurs un appareil de chauffage ne peut pas s'estimer toujours d'une manière absolue ; son mérite pouvant dépendre quelquefois des circonstances dans lesquelles il doit être employé. On a donc engagé M. Lobstein à venir visiter lui-même l'exposition, ou à y envoyer quelqu'un de confiance, pour voir si parmi tous les fourneaux qui y figurent, il en trouverait un à sa convenance.

M. Vitoux, qui a été nommé membre honoraire, écrit à la Société pour l'en remercier.

M. Arogé adresse trois cartes allemandes du cours du Rhin, dont il fait cadeau à la Société. Ces cartes, qui n'ont aucune indication de dates, doivent se rapporter, à ce que croit M. Arogé, à l'époque de l'invasion des Autrichiens en Alsace vers 1744. Renvoi au comité d'histoire et de statistique.

S. Exc. le Ministre de l'instruction publique fait don à la Société industrielle du répertoire archéologique du département de l'Oise, en ajoutant que la Société recevra le recueil complet de cet ouvrage, qui doit embrasser toute la France, à mesure que les livraisons seront publiées.

M. le Préfet du Haut Rhin adresse un exemplaire du N° 4 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1862, et un exemplaire du 42° volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844.

M. le président de la Société industrielle d'Amiens demande qu'on veuille bien lui adresser les notes que des membres de la Société industrielle de Mulhouse auraient recueillies à l'Exposition universelle de Londres, conformément à l'invitation qu'il avait adressée. M. le président ayant demandé si, parmi les membres présents, quelqu'un a des notes à fournir, personne ne réclame la parole.

M. le Dr Théodore Weiss, de Dresde, adresse à la Société industrielle un volume contenant des règles et formules sur la construction des générateurs à vapeur, déduites des expériences faites à Mulhouse et à Wesserling. Renvoi au comité de mécanique.

La Société des Cités ouvrières de Mulhouse adresse un extrait du rapport de M. le président de son Conseil d'administration, concernant l'exercice 1861-1862.

M. Mène, chimiste à Lyon, remercie la Société industrielle de l'avoir nommé membre ordinaire.

M. Joran, directeur de filature à Epinal, adresse des détails sur sa manière d'employer le goudron pour peindre le fer, le bois, les briques, etc. Renvoi au comité de mécanique.

Sur la demande du comité d'histoire naturelle, il a été écrit à M. Emile Fagot, à Rilly-la-Montagne, qui possède une collection de coquilles fossiles, pour lui proposer un échange entre celles de ses coquilles qu'il pourrait envoyer à la Société, et des ossements d'ours fossiles, des grottes de Sentheim, qui figurent en grande quantité au musée. M. E. Fagot ayant accepté cette proposition, a déjà fait un envoi de coquilles, et on va lui adresser les ossements qu'on lui a annoncés.

Un anonyme envoie de Rouen un Mémoire dans le but de concourir pour le prix N° 2 des arts chimiques, et traitant d'un pro-

cédé utile à la fabrication des toiles peintes. Renvoi au comité de chimie.

M. le secrétaire de la Société d'histoire naturelle de Colmar propose l'échange entre les bulletins de sa compagnie et ceux de la Société industrielle de Mulhouse. Le conseil d'administration est d'avis de faire cet échange, qui est accepté.

M. Schlumberger-Ehinger adresse à la Société une note sur l'emploi des extraits de garance (purpurine et alizarine verte de la fabrique de MM. Schaafft et Lauth, ainsi qu'une série d'échantillons à l'appui) ; des échantillons de tresses en déchets de soie, provenant de la fabrique de MM. Parquay frères, à Wasselonne, et destinés à envelopper les tuyaux à vapeur. Renvoi de la première partie au comité de chimie, et de la seconde au comité de mécanique.

M. Burgi, instituteur à Aschwyll, près Bâle, adresse une carte en relief du département du Haut-Rhin, qu'il désire soumettre au jugement de la Société. Renvoi au comité d'histoire et de statistique.

M. le Sous-Préfet de Mulhouse adresse une note sur l'hôpital rural fondé à Brunstatt à titre d'essai. Cet établissement recevra les ouvriers malades appartenant à l'agriculture ou à l'industrie, qui ne peuvent être soignés à domicile. Les fondateurs ont eu surtout en vue de rapprocher les secours de ceux qui en ont besoin, de ne pas trop éloigner les malades de leurs familles et de leurs amis, et de réaliser une économie notable comparativement aux dépenses qu'entraîne le traitement dans les hôpitaux des villes.

M. le Sous-Préfet ajoute que deux autres projets de même nature sont à l'étude, pour créer des établissements semblables, l'un à Heimsbrunn, l'autre à Sierentz. La Société industrielle a écouté cette communication avec le vif intérêt qu'elle méritait.

MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>, Steinbach-Koechlin et C<sup>e</sup>, Frères Koechlin, demandent par lettre à la Société industrielle de vouloir bien consulter son comité de chimie sur la question de savoir si le rouge d'aniline peut être produit en grand et sans danger par

le procédé *Hofmann*. Le comité de chimie, à qui cette lettre avait été communiquée, rappelle, par l'organe de son secrétaire, M. Ch. Dollfus-Galline, qu'il a déjà résolu la question affirmativement, comme le constatent les travaux publiés dans son bulletin, N° de Décembre 1860 et Janvier 1861. M. le secrétaire ajoute que douze membres du comité ont été chargés de refaire les expériences au laboratoire de chimie du collège, conjointement avec M. Schneider, professeur de chimie de cet établissement. M. le secrétaire donne alors lecture du procès-verbal de la séance du comité, où il a été fait rapport par MM. les commissaires des résultats auxquels ils sont arrivés. Ce procès-verbal constate, qu'ensuite de la discussion soulevée par cette communication, le comité a adopté, à l'unanimité des vingt membres présents, les deux conclusions suivantes :

1° *On peut, en répétant l'expérience de HOFMANN, préparer sans danger et avec certitude de succès du rouge d'aniline, ayant les mêmes propriétés tinctoriales que celui du commerce.*

2° *Le comité de chimie déclare, en outre, qu'il ne voit aucun obstacle à l'application industrielle et en grand du procédé HOFMANN, et s'être convaincu que, tout en suivant le même procédé, mais en employant un appareil très-simple et d'un usage journalier (le réfrigérant de M. Payen), on peut opérer dans un vase ouvert et, par conséquent, sans aucune pression.*

La Société industrielle, reconnaissant que les expériences nouvelles, entreprises par plusieurs membres du comité de chimie, ont confirmé les faits précédemment reconnus par MM. Schützenberger, Ch. Dollfus-Galline et Camille Kœchlin, faits déjà publiés dans les bulletins de Décembre 1860 et Janvier 1861, adopte à l'unanimité les conclusions du comité et vote l'impression de son procès-verbal, précédé de la lettre de MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>, Steinbach-Kœchlin et C<sup>e</sup> et Frères Kœchlin, et accompagné : 1° du texte de la partie du Mémoire de M. Hofmann, relatant son expérience ; 2° d'un échantillon imprimé avec le produit obtenu par ce procédé.

*Travaux.*

M. Rieder lit une notice nécrologique sur M. Louis Piette, membre ordinaire de la Société, récemment décédé. Cette notice sera transcrite à la suite du procès-verbal de la séance.

M. Griess-Traut donne lecture d'un intéressant travail sur la culture du coton en Algérie ; il cherche à démontrer que le principal obstacle qui a empêché jusqu'à-présent le développement de cette culture réside, non pas dans l'insuffisance ou la cherté de la main-d'œuvre, mais dans l'absence d'un appel sérieux fait aux colons, l'inexpérience des cultivateurs et le manque de débouchés faciles et permanents. — En Amérique, dit-il, la journée d'un esclave revient à 3 ou 4 francs, tandis qu'en Algérie elle est seulement de 2 à 3 francs pour l'Européen, de 1 fr. 25 à 2 fr. 50 pour l'Arabe, le Kabyle et le Marocain ; de 1 fr. 50 pour le soldat français, de 75 à 90 cent. pour les enfants, et de 1 fr. à 1 fr. 25 pour les femmes qu'on emploie aujourd'hui de préférence pour la cueillette.

Les bras ne sont pas rares, car 16,000 indigènes sont au service des Européens dans les trois provinces ; et plutôt que de faire arriver des coolies de l'Inde pour cultiver la terre, il serait préférable d'emprunter à l'Amérique de bons moniteurs chargés de propager les meilleures méthodes de culture. M. Griess-Traut ajoute que, pendant le séjour qu'il a fait en Angleterre, où il faisait partie de la délégation algérienne à l'Exposition de Londres, il a réussi à décider MM. Jean Dollfus, de Mulhouse, et Bazeley, de Manchester, à former une Société pour exploiter la culture du coton en Algérie.

Enfin, M. Griess-Traut communique une lettre de M. Fournier, qui donne d'intéressants détails sur la culture en grand du coton qu'il a entreprise avec succès dans les environs de Montpellier (Hérault).

M. Penot donne lecture de la seconde partie du Mémoire de M. Gustave Burnat sur la culture du coton en Egypte. Ce Mémoire est renvoyé au comité de mécanique, ainsi qu'une note



déposée par M. Griess-Traut, pour faire un rapport sur les machines à égrener dont il est question dans ces deux travaux.

M. le Dr Papillon, de Belfort, soumet à la Société un modèle de machine à vapeur rotative. Renvoi au comité de mécanique.

### *Ballottages.*

Sont reçus à l'unanimité :

1° Comme membre ordinaire, M. Georges Bergeron, interne des hôpitaux de Paris, proposé par M. Schneider ; 2° comme membre correspondant avec bulletin, M. Hofmann, professeur de chimie à l'Université de Londres, présenté par le comité de chimie et le conseil d'administration.

La séance est levée à 7 heures.

---

*Séance du 26 Novembre 1862.*

Président : M. NICOLAS KŒCHLIN.

Secrétaire : M. AUGUSTE DOLLFUS.

### *Dons offerts à la Société.*

1° Note sur l'ajutage de Venturi ; de la part de M. Ordinaire de Lacollonge.

2° Recherches théoriques sur la roue tangentielle ; par le même auteur.

3° De la marche des Sociétés cotonnières en Algérie ; de la part de M. Griess-Traut.

4° Recherches sur la lizarimétrie ; de la part de M. Thibierge.

5° *La Ferme*, journal agricole ; de la part de M. Defranoux.

6° *Annales de la Société des sciences industrielles de Lyon* ; de la part de M. Mène.

7° Catalogue des végétaux et graines vendus au jardin d'acclimatation du Hamma, près Alger ; de la part du directeur.

8° N° 5 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1862 ; de la part de M. le Préfet du Haut-Rhin.

9° Clou et ciseaux (ou pince) trouvés à 5<sup>m</sup>.50 de profondeur

dans l'ancienne propriété Riff ; de la part de M. Gerber-Keller.

---

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Quarante-cinq membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance ayant été adopté sans observations, M. le président fait connaître la liste des dons reçus dans le courant du mois. Ils consistent en ouvrages et brochures. Des remerciements sont votés aux donateurs.

### *Correspondance.*

M. le président de la Chambre de commerce d'Oran, à qui on avait demandé des graines de coton pour les adresser à M. E. Witz, à Buenos-Ayres, écrit qu'il en envoie deux kilogrammes de la variété Sea-Island (*Géorgie longue-soie*), la seule qui soit cultivée actuellement dans la province, à cause des bénéfices plus considérables qu'elle procure aux planteurs. Ce paquet a été immédiatement expédié à M. Witz, ainsi que quelques graines de coton *Jumel*, qu'on s'était procurées d'ailleurs.

M. Girard, à Strasbourg, propose de substituer aux combustibles actuels un mélange d'oxygène et d'hydrogène qu'il obtient facilement, dit-il, de la décomposition de l'eau. Renvoi au comité de chimie.

MM. Buffaud frères, à Lyon, envoient le dessin d'un hydro-extracteur d'un système nouveau, qu'ils désirent faire examiner par la Société industrielle. Renvoi au comité de mécanique.

M. Dedieu aîné soumet à l'appréciation de la Société un nouveau manomètre à échappement de vapeur et avertisseur. Renvoi au comité de mécanique.

M. Ordinaire de Lacollonge adresse deux brochures, l'une traitant de la roue tangentielle ; l'autre, de l'ajutage de Venturi. Il a été répondu à M. Ordinaire de Lacollonge, pour le remercier de son envoi.

M. le Préfet du Haut-Rhin fait parvenir à la Société un exem-

plaire du N° 5 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1862. Des remerciements ont été adressés à M. le Préfet.

M. J.-J. Moeckel adresse un Mémoire accompagné d'un dessin sur le fonctionnement du régulateur de l'écrou de la vis du secteur du métier à filer self-acting. Renvoi au comité de mécanique.

M. Goppelsröder, professeur de chimie à Bâle, adresse un Mémoire sur un procédé d'analyse chimique. Renvoi au comité de chimie.

M. Victor Meunier, rédacteur scientifique de l'*Opinion nationale*, annonce qu'il vient de fonder un nouveau journal, sous le titre de : le *Courrier de l'Industrie*, et devant paraître tous les dimanches. M. Victor Meunier ajoute que, désirant entretenir ses lecteurs très-régulièrement des travaux de la Société industrielle, il serait heureux que cette Compagnie voulût bien lui envoyer son Bulletin en échange de son journal. La Société approuve cet échange.

M. Schmidt, dessinateur à Vevey, annonce l'intention de faire construire le compteur de transmission dont il a déjà entretenu la Société industrielle, si on veut bien lui venir en aide au moyen d'une subvention. On répondra à M. Schmidt qu'il n'entre ni dans les attributions, ni dans les habitudes de la Société industrielle de venir pécuniairement en aide aux inventeurs.

MM. L. Van Zon et Becker, à Saint-Denis, désirent soumettre à l'appréciation de la Société industrielle une huile nouvelle épurée sans acides et ne déposant jamais, qu'ils disent très-propre au graissage des machines. Renvoi au comité de mécanique.

La Société des sciences industrielles de Lyon ayant demandé l'échange entre son bulletin et celui de la Société industrielle de Mulhouse, le conseil propose de faire droit à cette demande, et l'échange est voté par l'assemblée.

#### *Travaux.*

Sur l'invitation de M. le président, M. Mathieu Mieg, trésorier,

prend place au bureau pour rendre compte à la Société du mouvement de la caisse pendant l'année qui a commencé le 1<sup>er</sup> Décembre 1861, pour finir le 30 Novembre 1862. Il résulte du rapport de M. le trésorier que les finances de la Société sont dans une bonne situation, et qu'il ne pèse plus sur l'Ecole de dessin qu'un arriéré qu'on espère voir combler dans le courant de l'année prochaine, grâce au nouveau mode adopté relativement à la gratuité des élèves. Après avoir exprimé à M. Mathieu Mieg les remerciements de l'assemblée pour les soins qu'il veut bien donner aux finances de la Société, M. le président désigne, pour faire partie de la Commission de révision des comptes, MM. Mantz, Léonard Schwartz, Louis Huguenin et Edouard Thierry.

M. le trésorier donne ensuite lecture du projet de budget proposé pour l'exercice prochain par le conseil d'administration. Ce projet est adopté.

M. Ch. Dollfus-Galline, secrétaire du comité de chimie, donne lecture du rapport général de ce comité sur le concours des prix concernant les arts chimiques. Ce rapport rappelle que parmi les Mémoires envoyés, la plupart ont paru sans valeur, et qu'il n'a pu être accordé qu'un petit nombre de récompenses, savoir :

1<sup>o</sup> Une médaille d'argent à M. Mène, chimiste à Lyon, pour un Mémoire sur la nature des briques réfractaires employées en Alsace.

2<sup>o</sup> Une médaille de bronze à M. Chateau, pour un Mémoire sur le dosage des benzines, nitro-beuzines et anilines du commerce.

3<sup>o</sup> Une mention honorable à M. Cailletet, pour son Mémoire sur le dosage de l'albumine.

M. Penot donne lecture d'une note de M. Nicklès, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, sur l'histoire du phosphore amorphe. La Société vote l'impression immédiate de cette note.

M. le président fait part à la Société, au nom du conseil d'administration, d'un projet présenté par M. J. Gros, président de la Société de chant la *Concordia*. Il s'agit d'établir dans la salle

de la Bourse une tribune qui augmentera d'une centaine environ le nombre des places dont on peut disposer pour les concerts. Il résulte du plan et du devis déposés sur le bureau, que la dépense s'élèverait à 2,186 fr. M. J. Gros offre de prendre à la charge de la *Concordia* une somme de 1,200 fr., la Société industrielle ayant à parfaire le reste, mais devant trouver une compensation à cette dépense dans un loyer plus fort de la salle, les jours où l'on se servira de la tribune. Cette proposition est adoptée.

M. Cordillot prend ensuite place au bureau pour lire, au nom du comité de chimie, un premier rapport sur une communication de M. Bernard, aux Sables-d'Olonne, qui indique une nouvelle source d'albumine, autre que le blanc d'œuf, à l'usage des imprimeurs d'étoffes. La Société décide qu'il sera envoyé copie de ce rapport à M. Bernard.

*Ballottage.*

M. Achille Alioth, à Arlesheim (Suisse), proposé comme membre ordinaire par M. Nicolas Kœchlin, est reçu à l'unanimité.

La séance est levée à 7 heures.



# BULLETIN

DE

## LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE.

(Mars 1863.)

---

Suite et fin du mémoire de M. Théodore Chateau.

---

#### DEUXIÈME PARTIE.

##### *Analyse des benzines, nitro-benzines et anilines du commerce.*

Les diverses sortes de benzines, nitro-benzines et anilines fournies par le commerce présentent aux mêmes réactions chimiques des caractères tellement différents, qu'il est facile, sans recourir aux points d'ébullition, de les reconnaître les unes des autres.

Examinons chacun de ces produits séparément.

##### *Benzines.*

On distingue dans le commerce trois sortes de benzines dont les points d'ébullition sont différents :

- 1° Une benzine très-légère distillant de 80 à 100°;
- 2°    »       légère        »       de 100 à 120°;
- 3°    »       lourde        »       de 120 à 140°.

J'ai soumis ces trois benzines aux mêmes réactions chimiques, et j'ai trouvé les caractères suivants :

(Les essais se font dans un tube bouché à une de ses extrémités — 3 à 4 centimètres cubes de benzine plus quelques gouttes

de réactif (5 à 6 par exemple). — Les réactifs doivent être incolores et purs autant que possible.

*Benzine distillant de 80 à 100°.*

*Acide sulfurique ordinaire* (à 66° B°) à froid, sans agitation, coloration jaune de l'acide; avec agitation, coloration jaune de l'acide passant de suite à l'orangé, puis au rouge, se fonçant de plus en plus. — La benzine reste incolore.

*A chaud*, la coloration de l'acide se fonce beaucoup; la benzine se colore d'abord en jaune, puis en orangé.

Si dans le mélange *chaud* on ajoute de l'eau (dix fois le volume environ) et qu'on secoue, on obtient un liquide trouble *rose sale*. Par le repos, il se sépare un liquide légèrement trouble et jaune sale.

*Acide azotique ordinaire à froid*. La benzine se trouble, l'acide se colore de suite en *jaune*, passant par l'agitation au jaune rosé, puis se fonçant de plus en plus jusqu'au rouge foncé.

*A chaud*, la coloration rouge disparaît. La benzine se colore en jaune d'or, l'acide en jaune gomme-gutte et se trouble.

*Acide chlorhydrique. A froid*, coloration *rose* de l'acide au bout de quelques instants. La coloration augmente d'intensité par l'agitation et par la chaleur; elle devient jaune orangé.

La benzine se colore en *jaune-clair sale*. Au bout de 8 à 10 heures, la *benzine* devient *rose* franc et l'acide *orangé*.

*Potasse à l'alcool* (dissolution). *A froid*, agitation. La benzine devient laiteuse et redevient claire par le repos. *A chaud*, aucune coloration.

*Ammoniaque*. Agitation, puis repos : la benzine devient *laiteuse* et l'ammoniaque reste *claire*.

*Benzine distillant de 100 à 120°.*

*Acide sulfurique ordinaire. A froid*, coloration *jaune* de l'acide, passant de suite par l'agitation à l'orangé, puis au *rouge foncé*.

La benzine reste incolore. *A chaud*, la coloration de l'acide se fonce et la benzine se colore d'abord en *jaune d'or*, puis en *orangé*.

Si dans le liquide chaud on ajoute de l'eau (dix fois le volume) on obtient un liquide trouble *jaune verdâtre sale*. Le liquide qui surnage par le repos est de la même teinte, mais plus clair.

*Acide azotique ordinaire.* *A froid et à chaud* même réaction qu'avec la benzine de 80 à 100°.

*Acide chlorhydrique.* L'acide se colore en *jaune* au bout de quelques instants, puis se fonce, mais reste toujours *jaune*, même à chaud. *A chaud*, la benzine ne se colore pas tout de suite, mais prend bientôt un ton *jaunâtre sale*. Au bout de 8 à 10 heures, la benzine est colorée en *jaune-rosé* et l'acide en *jaune*.

*Potasse et ammoniacque.* Mêmes réactions qu'avec la benzine distillant de 80 à 100°; avec l'ammoniacque, cependant, la benzine se trouble, mais moins que la précédente.

*Benzine distillant de 120 à 140°.*

*Acide sulfurique ordinaire.* *A froid, sans agitation.* Coloration *verte* de l'acide, passant de suite par l'agitation au rouge *sang-dragon*.

La benzine reste incolore *à chaud*. Le rouge de l'acide se fonce, la benzine se colore en *jaune*, en *jaune orangé*, puis en rouge aussi foncé que celui de l'acide. (Les deux liquides ne se distinguent plus.)

En étendant d'eau, on obtient une coloration *grise verdâtre sale*. (La coloration verte de la précédente benzine est plus foncée que celle-ci.) Le liquide qui surnage après repos est *jaune*. (La différence entre les deux colorations verdâtres est surtout bien tranchée par transparence.)

*Acide azotique ordinaire.* *A froid*, l'acide se colore en *jaune clair*. La benzine se trouble en prenant un ton *jaune rosé*, *rosé* qui disparaît par une forte agitation.

*A chaud*, l'acide se colore en *jaune vif*, passant presque de



suite au *rouge orangé*, comme la précédente. Par le refroidissement, l'acide et la benzine se troublent.

*Acide chlorhydrique.* La benzine se colore en *rose*; l'acide reste incolore. La benzine ainsi colorée se trouble peu à peu, l'acide prend une teinte jaune, puis rosée.

Au bout de 8 à 10 heures, la benzine est *incolore* et l'acide est *rosé*.

*Potasse et ammoniacque.* Mêmes réactions que les deux précédentes; avec l'ammoniacque, cependant, la benzine est à peine troublée.

### *Nitro-benzines.*

Comme pour la benzine, on distingue dans le commerce trois sortes de *nitro-benzines*.

1° Une *nitro-benzine légère*, distillant de 205 à 210°, laissant un résidu noir, très-fluide, de 3 à 5 p. %.

Cette nitro-benzine est fabriquée avec des benzines très-légères, distillant de 80 à 95° (toujours avant 100°).

Sa densité au pèse-Baumé est de 24° fort.

Cette nitro-benzine (celle de Puteaux, par exemple), a une odeur très-agréable; c'est la véritable *essence de mirbane*, la seule employée par les parfumeurs.

La nitro-benzine légère d'Ivry distille de 200 à 210°.

2° Une *nitro-benzine* plus lourde, distillant de 210 à 220° (3 à 4 p. % avant 210°; 78 à 80 p. % de 210 à 220°, et 16 p. % de résidu noir, très-fluide).

Elle est fabriquée avec des mélanges de benzines légères et lourdes (distillant 60 p. % de 85 à 100°, et 40 p. % de 100 à 135°).

Elle pèse 23° Baumé.

Son odeur grasse la fait rejeter des parfumeurs comme essence de mirbane.

3° Enfin une *nitro-benzine* très-lourde, distillant de 222 à 235°, avec des traces à 190°, soit :

|                     |                    |                                   |
|---------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Cette nitro-benzine | 40 °/° à 222°      | (Cette dernière nitro-            |
| pèse 21° B° faible. | 70 % de 222 à 230° | benzine est employée              |
|                     | 15 % de 230 à 235° | de préfér. par les fab.,          |
|                     | 5 % de résidu      | p <sup>r</sup> produire l'aniline |
|                     | noir fluide.       | donnant le <i>bleu</i> ).         |

(Je dois ces renseignements sur les différentes benzines et nitro-benzines à l'extrême obligeance de MM. Sydney, fabricant à Puteaux, et Rajecki, fabricant à Ivry-sur-Seine).

*Nitro-benzine distillant de 205 à 210° (de Puteaux).*

*Acide sulfurique ordinaire. A froid,* la nitro-benzine se trouble; en agitant, on obtient un liquide trouble *jaune sale*.

*A chaud,* la nitro-benzine jaunit, l'acide brunit. Par l'agitation, les deux teintes se mêlent pour former un liquide brun trouble, qui noircit de plus en plus.

Si à ce moment on ajoute de l'eau (8 à 10 fois le volume) et que l'on secoue, on obtient un liquide trouble *jaune gris* dans lequel nage un précipité floconneux lourd, jaune-gris sale. Par le repos, la liqueur surnageante est *jaune-clair sale*.

*Acide azotique ordinaire. A froid,* la nitro-benzine ne se trouble pas, ni ne se colore pas. *A chaud,* la nitro-benzine se trouble et l'acide devient laiteux.

*Acide chlorhydrique. A froid,* la nitro-benzine se trouble, l'acide ne se colore pas. *A chaud,* la nitro-benzine se décolore et devient claire, l'acide reste incolore. En refroidissant, la nitro-benzine se retrouble, l'acide devient laiteux; les deux teintes se confondent.

*Potasse à l'alcool (dissolution).* La nitro-benzine ne se trouble pas, la *potasse* se colore en *jaune*; en agitant fortement, pas de mousse persistante. *A chaud,* la nitro-benzine devient *jaune d'or*, la *potasse* prend un ton *verdâtre*. A l'ébullition, la nitro-benzine se trouble, sitôt qu'on retire le tube du feu, et redevient jaune d'or et claire pendant l'ébullition.

*Ammoniaque.* La nitro-benzine se trouble aussitôt, puis, par

l'agitation, prend un ton *rose chair*. L'ammoniaque devient *jaune* ; par une agitation un peu plus forte, les deux liquides se troublent. *A chaud*, la nitro-benzine se décolore et redevient claire, l'ammoniaque reste jaune d'or. Si on retire le tube du feu, les deux liquides se retroublent et la nitro-benzine reprend sa couleur.

*Eau de chaux*. La nitro-benzine se décolore ; le réactif se colore en jaune clair et *surage* la nitro-benzine.

*Eau de baryte*. Forte agitation, pas d'émulsion, coloration *jaune clair* du réactif ; la nitro-benzine devient laiteuse et blanche.

*Nitro-benzine distillant de 200 à 210° (d'Ivry-sur-Seine)*.

On va voir que cette nitro-benzine, quoique ayant à peu près le même point d'ébullition que celle de Puteaux, en diffère cependant par certaines réactions, tout en s'en rapprochant beaucoup par certaines autres.

*Acide sulfurique ordinaire*. *A froid*, la nitro-benzine se trouble et devient *rose chair* ; par l'agitation et le repos, l'acide jaunit, puis brunit. *A chaud*, la nitro-benzine jaunit, puis brunit. L'acide rougit. Les deux teintes se confondent un moment, mais, par le refroidissement, l'acide est tout noir, tandis que la nitro-benzine est jaune légèrement orangée. Si à ce moment on ajoute de l'eau (8 à 10 fois le volume), on obtient un liquide trouble, *gris noirâtre*.

*Acide azotique*. *A froid*, la nitro-benzine se trouble, se fonce en couleur ; l'acide ne se colore pas. *A chaud*, la nitro-benzine reprend sa couleur, et l'acide se colore d'abord en jaune, puis devient laiteux.

*Acide chlorhydrique*. *A froid*, la nitro-benzine se trouble immédiatement par l'agitation ; l'acide se colore en *jaune rosé*. *A chaud*, la nitro-benzine redevient claire, et l'acide perd sa couleur rosée. En refroidissant, la nitro-benzine se retrouve ; l'acide *surage* la nitro-benzine.

*Potasse à l'alcool.* *A froid*, par l'agitation, émulsion jaune qui, par le repos, se sépare en deux couches, une supérieure, jaune d'or, l'autre inférieure, jaune rougeâtre sale. *A chaud*, la potasse reste colorée en jaune et la benzine se colore en verdâtre et occupe la partie inférieure.

*Ammoniaque.* Se colore aussitôt en jaune gomme-gutte. La nitro-benzine devient *laiteuse*; par l'agitation et le repos, les deux liquides se séparent vite. *A chaud*, la nitro-benzine redevient claire, puis se retrouble en refroidissant.

*Eau de chaux.* La nitro-benzine se décolore; l'eau de chaux se colore en jaune.

*Eau de baryte.* Le réactif se colore en jaune chromate neutre de potasse; la nitro-benzine se décolore et se trouble.

*Nitro-benzine distillant de 210 à 220° (de Puteaux).*

*Acide sulfurique ordinaire.* *A froid*, la nitro-benzine se trouble; l'acide se colore aussitôt en *jaune rougedtre* par l'agitation; les deux liquides finissent par se foncer tellement qu'ils se confondent. *A chaud*, l'acide brunit fortement, la nitro-benzine rougit aussi; agitation, liquide brun noir.

Si on ajoute de l'eau, on obtient un liquide *gris-sale jaunâtre*; par le repos, le précipité floconneux est *gris-sale jaunâtre*, et le liquide surnageant est presque incolore.

*Acide azotique.* Pas de trouble à froid ni à l'ébullition; mais, par le refroidissement, l'acide devient laiteux et la nitro-benzine se trouble.

*Acide chlorhydrique.* *A froid*, la nitro-benzine se trouble aussitôt, l'acide *ne se colore pas*. *A chaud*, la nitro-benzine devient claire; par le refroidissement, l'acide devient laiteux et la nitro-benzine reste claire.

*Potasse.* *A froid*, le réactif se colore en jaune et surnage la nitro-benzine. Agitation, émulsion jaune d'or; la nitro-benzine se décolore et se trouble. A l'ébullition, la potasse prend le ton d'une dissolution de bi-chromate potassique, et se trouble une fois

retirée du feu ; la nitro-benzine reste trouble et légèrement jaunâtre.

*Ammoniaque.* *A froid*, la nitro-benzine se trouble aussitôt, le réactif jaunit et d'autant plus qu'on agite. *A chaud*, la nitro-benzine prend une belle coloration *verte*. L'ammoniaque reste *jaune*. En retirant du feu, après ébullition, le ton vert passe au jaune vert, se trouble ainsi que le réactif. A mesure du refroidissement, le ton verdâtre disparaît.

*Eau de chaux.* La nitro-benzine se colore en jaune gomme-gutte claire. Le réactif ne se colore pas et surnage.

*Eau de baryte.* Emulsion non épaisse, coloration jaune d'or du réactif. La nitro-benzine devient laiteuse et jaunâtre.

*Nitro-benzine distillant de 210 à 220° (d'Ivry-sur-Seine.)*

*Acide sulfurique ordinaire.* *A froid*, la nitro-benzine se trouble, devient laiteuse, et se colore en jaune sale qui se fonce peu à peu ; l'acide se colore en jaune rougeâtre. *A chaud*, l'acide se colore fortement. La nitro-benzine se colore en jaune rougeâtre, puis les deux teintes s'égalisent et deviennent presque noires. Si on étend d'eau, on obtient par l'agitation un liquide trouble, *jaune-grisâtre sale*.

*Acide azotique.* *A froid*, même réaction qu'avec la nitro-benzine de 200 à 210° de la même fabrique.

*A chaud*, la nitro-benzine devient très-claire, jaune d'or, et l'acide, après s'être coloré en jaune, devient laiteux.

*Acide chlorhydrique.* La nitro-benzine se trouble immédiatement ; beaucoup plus par l'agitation ; elle surnage toujours l'acide. La nitro-benzine prend un léger ton rougeâtre. L'acide ne se colore pas. *A chaud*, l'acide se colore en *jaune-verdâtre* ; la nitro-benzine redevient claire et toujours jaune rougeâtre. En refroidissant, l'acide se trouble.

*Potasse.* *A froid*, s'émulsionne beaucoup par l'agitation ; formation de beaucoup de *mousse blanche* très-persistante. La potasse se colore en jaune, et la nitro-benzine en jaune rougeâtre.

*A chaud*, à l'ébullition, la mousse disparaît, et le tout se colore en orangé foncé. (La potasse ainsi colorée monte à la surface.) La nitro-benzine, par le repos, n'est pas colorée. En refroidissant, les deux liquides se troublent.

*Ammoniaque*. Le réactif se colore de suite en *jaune* ; la nitro-benzine devient *laiteuse* ; par l'agitation, pas de mousse. Le liquide supérieur est jaune et trouble, l'inférieur est rougeâtre et également trouble. *A chaud*, même réaction qu'avec la nitro-benzine de 200 à 210°. La benzine devient couleur chair. On n'obtient pas de coloration verte de la nitro-benzine, ce qui distingue cette nitro-benzine de celle de Puteaux.

*Eau de chaux*. Le réactif agité avec de la nitro-benzine d'Ivry ne se colore pas en jaune, la nitro-benzine ne se décolore pas.

*Eau de baryte*. Agitation, émulsion épaisse, jaune clair.

*Nitro-benzine très-lourde de 222 à 235° (de Puteaux)*.

*Acide sulfurique ordinaire*. *A froid*, la nitro-benzine se trouble aussitôt ; l'acide brunit rapidement. En agitant, les deux liquides se mêlent et forment un tout rouge brun. *A chaud*, le ton passe au brun foncé.

Si on ajoute de l'eau, on obtient un liquide *brun noir* qui, par le repos, montre un précipité floconneux de même couleur, mais moins foncé, et un liquide jaune rougeâtre.

*Acide azotique*. *A froid*, la nitro-benzine se trouble ; l'acide ne se colore pas. *A chaud*, l'acide se colore un peu en jaune, la nitro-benzine devient jaune d'or ; par le refroidissement, l'acide devient laiteux et la nitro-benzine reste claire et jaune.

*Acide chlorhydrique*. *A froid*, la nitro-benzine se trouble, surnage l'acide qui ne se colore pas. *A chaud*, l'acide ne se colore pas ; par le refroidissement, l'acide et la nitro-benzine se troublent.

*Potasse*. *A froid*, surnage la nitro-benzine, et finit, par l'agitation, par se colorer fortement en *jaune foncé* ; elle se trouble ainsi que la nitro-benzine. *A chaud*, la potasse prend un ton rougeâtre ; les deux liquides se retroublent par le refroidissement.

*Ammoniaque.* Le réactif jaunit de suite; la nitro-benzine se trouble. Par l'agitation, forte coloration jaune du réactif, sans trouble. La nitro-benzine prend un ton jaune légèrement verdâtre sale.

A l'ébullition, les colorations persistent, mais augmentent d'intensité. En refroidissant, les deux liquides se troublent. La nitro-benzine prend alors un *ton chair sale*.

*Eau de chaux.* Forte agitation. La nitro-benzine se colore en jaune orangé clair; le réactif ne se colore pas, il surnage.

*Eau de baryte.* Forte agitation, émulsion *épaisse, jaune orangé* (couleur de sulfure d'antimoine précipité).

Il n'y a que cette nitro-benzine qui s'émulsionne ainsi.

#### *Mélange des nitro-benzines.*

En employant la réaction avec l'*ammoniaque*, on peut reconnaître 50 p. %, 25 p. % et même 15 p. % de nitro-benzine de 210 à 220°, dans la nitro-benzine légère, de 205 à 210°.

L'*eau de baryte* permet de reconnaître 25 p. % de nitro-benzine lourde de 222 à 235° dans la nitro-benzine légère. Moins il y a de cette nitro-benzine lourde, moins l'émulsion est épaisse et plus elle est pâle. De plus, elle persiste beaucoup moins.

Le même réactif permet également de reconnaître 25 p. % de nitro-benzine lourde (222 à 235°) dans la nitro benzine de 210 à 220°.

#### *Anilines.*

Les anilines que j'ai soumises à l'action des réactifs sont les suivantes :

1° *Aniline de Puteaux*, faite avec la nitro-benzine de Puteaux, distillant de 210 à 220°. — Cette aniline distille de 182 à 195°. — Elle pèse 2° Baumé fort (2 à 3° B°). — Elle est fabriquée avec la limaille de fer et l'acide chlorhydrique.

2° *Aniline de Saint-Denis* (de M. Brigonet). Elle distille de 180 à 195°. — Elle est faite avec la limaille de fer et l'acide acétique.

3° *Aniline de M. Depouilly*, faite avec la nitro-benzine d'Ivry-sur-Seine (M. Rajewski), distillant la nitro-benzine de 210 à 220°.

4° *Aniline distillant de 200 à 210°*, faite avec la nitro-benzine très-lourde de 222 à 235°. — Cette aniline est préférée pour le bleu. Elle pèse 3 à 4° Baumé.

5° *Aniline rectifiée de M. Luxer*, employée par M. Gerber-Keller, de Mulhouse.

6° *Aniline de MM. Laurent et Castellaz*.

Les anilines de M. Luxer et autres sont généralement fabriquées :

Les *anilines pour rouge* avec des nitro-benzines distillant :

5 p. % avant 210°

80 à 85 p. % de 210 à 220°

Et 10 à 15 p. % de résidu passant tout à 225°.

Les *anilines pour violet*, avec des nitro-benzines distillant :

1 à 2 p. % avant 210°

15 p. % de 210 à 215°

40 p. % de 215 à 220°

25 p. % de 220 à 225°

10 p. % de 225 à 230°

8 à 10 p. % de résidu passant tout à 235°.

J'ai soumis ces anilines à l'action d'un très-grand nombre de réactions dont voici les plus nettes.

#### *Action de l'eau distillée.*

Cinq fois le volume de l'aniline — forte agitation — tube bouché.

| N° 1.                                                    | N° 2.                                        | N° 3.                                    | N° 4.                                                                                            | N° 5.                                            | N° 6.                               |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Aniline de Puteaux.</i>                               | <i>Aniline Brigonet.</i>                     | <i>Aniline Depouilly.</i>                | <i>Aniline de 222 à 235°</i>                                                                     | <i>Aniline Luxer.</i>                            | <i>Aniline Laurent et Castellaz</i> |
| Emulsion jaune clair.                                    | Emulsion jaunâtre qui persiste par le repos. | Emulsion jaunâtre clair non persistante. | Cette aniline surnage l'eau c'est la seule. L'émulsion est jaunâtre; elle se détruit rapidement. | Emulsion jaunâtre rosé; se détruit par le repos. | Emulsion homogène jaune chair.      |
| Cette émulsion se détruit presque de suite par le repos. |                                              |                                          |                                                                                                  |                                                  |                                     |
| L'eau n'est pas troublée.                                | L'eau n'est pas troublée.                    | L'eau n'est pas troublée.                | Le liquide inférieur est opalin.                                                                 | L'eau n'est pas troublée.                        | L'eau n'est pas troublée.           |



A ces émulsions, on ajoute un centimètre cube environ d'*acide chlorhydrique*, on agite fortement, et on obtient les colorations suivantes :

|                               |                               |                                                                |                                                             |                                   |                                                                                                    |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Liquide trouble, jaune clair. | Liquide trouble, jaune clair. | Liquide trouble, jaune sale, plus foncé que les deux premiers. | Liquide trouble <i>jaune verdâtre sale</i>                  | Liquide trouble <i>jaune sale</i> | Liquide trouble <i>jaune orangé</i> , couleur de sulfure d'antimoine précipité.<br>Caractéristique |
| Pas de mousse                 | Pas de mousse                 | Pas de mousse                                                  | Production d'une grande quantité de <i>mousse blanche</i> . |                                   |                                                                                                    |

*Action de l'acide sulfurique.*

Verre de montre — 2 centimètres cubes environ — 2 gouttes de réactif. — On malaxe avec un agitateur :

| N° 1.                                                                                  | N° 2.                                                                            | N° 3.                                                                   | N° 4.                                                              | N° 5.                                                     | N° 6.                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Aniline de Puteaux.</i>                                                             | <i>Aniline Brignonnet.</i>                                                       | <i>Aniline Depouilly.</i>                                               | <i>Aniline de 222 à 235.</i>                                       | <i>Aniline Luxer.</i>                                     | <i>Aniline Laurent et Castellat.</i>                                                                    |
| Sulfate d'aniline blanc-jaunâtre très-clair, nageant dans un liquide jaunâtre huileux. | Sulfate d'aniline un peu plus foncé que le n° 1, nageant dans un liquide fluide. | Sulfate d'aniline <i>chair sale</i> , nageant dans très-peu de liquide. | Sulfate d'aniline <i>dur</i> , <i>chair sale</i> , pas de liquide. | Sulfate d'aniline <i>dur</i> , gris sale, pas de liquide. | Sulfate d'aniline mou, <i>orangé</i> , <i>clair sale</i> . C'est le plus foncé de tous. Pas de liquide. |

*Action de l'acide azotique fumant.*

Verre de montre — 2 centimètres cubes d'aniline, 1/2 centimètre cube environ d'acide — agitation — s'arrêter quand toute la masse est solidifiée.

| N° 1.                                                                          | N° 2.                                                                           | N° 3.                                                                          | N° 4.                                                                           | N° 5.                                                               | N° 6.                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Masse cristalline, molle, orangé brun, <i>jaune orangé</i> en petites couches. | Masse cristalline dure et cassante, rouge foncé, rose foncé en petites couches. | Masse cristalline assez dure, rouge-noir foncé, rose foncé en petites couches. | Effervescence<br>Masse amorphe rouge noir foncé, rose foncé en petites couches. | Masse amorphe rouge orangé foncé, <i>orangé</i> en petites couches. | Masse amorphe rouge foncé, rose foncé en petites couches. |

Introduire ces six masses dans 6 tubes bouchés à un bout, et remplir les tubes aux  $\frac{3}{4}$  d'eau ordinaire ; secouer fortement.

| Solution <i>jaune</i> .                                                         | Solution <i>jaune</i> .                                   | Solution <i>rouge-orangé</i> . | Solution <i>rouge-orangé</i> . | Solution <i>rouge-orangé</i> . | Solution <i>jaune</i> . |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Il monte à la surface un liquide huileux qui s'attache au verre. C'est le seul. | Au bout de quelque temps, le liquide devient jaune orangé |                                |                                |                                |                         |

*Protonitrate de mercure.*

Verre de montre — 2 centimètres cubes d'aniline — 1 centimètre cube de réactif — agitation.

| N° 1.                                                                                                                     | N° 2. | N° 3. | N° 4.                                                                                                                     | N° 5.               | N° 6.                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Le nitrate blanchit. Emulsion épaisse jaune de miel pâle et sale, nageant dans un liquide d'abord trouble, puis incolore. | Idem. | Idem. | Pas d'émulsion. Le nitrate blanchit seulement. L'aniline prend un ton <i>verdâtre-noirâtre</i> . Le réactif devient clair | Idem que 1, 2 et 3. | Emulsion <i>orangée</i> . Liquide blanchâtre devenant incolore. |

*Sulfate de zinc.*

Verre de montre — 2 centimètres cubes d'aniline — 1 centimètre cube de réactif — agitation.

| N° 1.                                                                                           | N° 2.                                                                                               | N° 3.                     | N° 4.                                          | N° 5.                                                                 | N° 6.                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <i>Aniline de Puteaux.</i>                                                                      | <i>Aniline Brignonnet.</i>                                                                          | <i>Aniline Depouilly.</i> | <i>Aniline de 222 à 235.</i>                   | <i>Aniline Luzer.</i>                                                 | <i>Aniline Laurent et Castellax</i>              |
| Précipité gélatineux miel clair, nageant dans un liquide blanc, trouble par un précipité blanc. | Précipité gélatineux d'un jaune un peu plus foncé que le précédent. Il ne se réunit pas en grumeaux | Idem que N° 2.            | Précipité gélatineux épais <i>rose-chair</i> . | Précipité couleur miel rougeâtre clair, ne se réunit pas en grumeaux. | Précipité gélatineux épais <i>orangé-chair</i> . |
| Le précipité gélatineux se réunit facilement en grumeaux.                                       | Le liquide est clair et incolore.                                                                   |                           | Liquide clair.                                 | Liquide clair.                                                        | Liquide trouble par un précipité blanc.          |

*Sulfate d'alumine.*

Verre de montre — 2 centimètres cubes d'aniline — 1 centimètre cube de réactif — agitation.

| N° 1.                                      | N° 2.          | N° 3.                            | N° 4.                                     | N° 5.                                            | N° 6.                              |
|--------------------------------------------|----------------|----------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|
| Précipité gélatineux épais blanc-jaundtre. | Idem que N° 1. | Précipité gélatineux jaune rosé. | Précipité épais gélatineux couleur chair. | Précipité épais d'apparence nacré et blanc sale. | Précipité gélatineux jaune orangé. |

Le *sulfate de cuivre* donne avec ces six anilines des précipités d'abord d'un beau vert, qui, par l'agitation, passent au *vert jaundtre*. L'aniline N° 4 donne un vert plus foncé que les autres.

Le *nitrate d'urane* donne avec ces anilines un précipité jaune cailleboté.

Le *per-chlorure de fer* donne un précipité d'oxyde de fer avec les six anilines.

L'*acide phosphorique sirupeux* donne, avec les cinq premières anilines, un précipité ou plutôt un magma jaune sale. Le N° 1 est plus clair que les autres. Le N° 6, le phosphate est *orangé*.

Le *bi-chlorure de mercure* devient laiteux avec les six anilines. Il se forme un précipité gélatineux jaune avec les anilines 1, 2 et 3; un précipité gélatineux *orangé* avec le N° 4; un précipité verdâtre gélatineux avec le N° 5, et un précipité *orangé* avec le N° 6.

Le *protochlorure d'étain* donne, avec les quatre premières anilines, des précipités gélatineux blanc-jaundtre, devenant *orangés*, puis redevenant jaunes. La cinquième aniline donne un précipité gélatineux devenant *verdâtre*. La sixième donne un précipité presque de suite *rouge orangé*.

Le *cyanoferrure de potassium* se colore en *bleu* au contact des six anilines. Cette coloration se fait peu à peu.

Le *nitrate d'argent* devient laiteux et, par l'agitation, se divise en une foule de petits yeux blancs — pas de précipité.

*Le sulfate de magnésie, le sulfate de Nickel, l'hypo-sulfite de soude* ne donnent aucun précipité ni aucune coloration.

Telles sont les réactions que j'ai essayées sur les benzines, nitro-benzines et anilines du commerce, dans le but de les reconnaître les unes des autres, et que je sou mets à l'appréciation des membres éclairés composant le comité de chimie de la Société industrielle de Mulhouse.



## RAPPORT GÉNÉRAL

*sur le concours des prix des arts chimiques en 1862, présenté par M. CHARLES DOLLFUS-GALLINE, secrétaire du comité de chimie. — Séance du 26 Novembre 1862.*

MESSIEURS,

Parmi les concurrents aux prix des arts chimiques, bien peu ont été jugés dignes d'être couronnés ; un seul a résolu une des questions du programme d'une manière complètement satisfaisante, et de façon à engager le comité de chimie à proposer la suppression de ce prix dans le programme de l'année prochaine.

Ce Mémoire, auquel vous avez décerné une médaille d'argent, a pour devise : « *Les sciences font les progrès de l'industrie.* » Son auteur, M. Mène, chimiste à Lyon, y étudie avec soin les différentes espèces de briques réfractaires. Ce travail sera d'une grande utilité pour tous les fabricants, qui y trouveront un guide dans le choix des matériaux à employer pour arriver à obtenir un produit réunissant les qualités nécessaires à cette sorte de briques. Aussi le comité n'a-t-il pas hésité à vous proposer de récompenser l'auteur, en lui décernant une médaille d'argent, et de faire imprimer le Mémoire ainsi que l'intéressant travail du rapporteur dans un des prochains Bulletins de la Société.

Un second Mémoire se rapporte au dosage de la benzine, de la nitro-benzine et de l'aniline. C'est un travail sérieux et digne

d'attention. Malheureusement il ne résout pas les questions posées dans votre programme. Toutefois le comité de chimie, prenant en grande considération les difficultés inhérentes au sujet, et les services que peut rendre la lecture du Mémoire aux nombreux fabricants des produits dérivant du goudron de houille, vous propose de décerner à l'auteur une médaille de bronze, et d'insérer son travail, ainsi que le rapport auquel il a donné lieu, dans un de vos prochains Bulletins, tout en maintenant le prix dans le programme de l'année 1863.

Les concessionnaires de M. Kopp, l'auteur du remarquable travail que vous avez entendu il y a quelques mois avec un si vif intérêt, prétendent concourir pour le prix qui doit récompenser celui qui, le premier, aura introduit dans le commerce l'alizarine pure.

Après avoir étudié la valeur industrielle des produits présentés, et entendu le rapport d'un de ses membres, le comité de chimie conclut qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix. Les concessionnaires de M. Kopp ont bien amené une amélioration dans l'extraction de la matière colorante de la garance ; mais ils ne livrent point au commerce l'alizarine pure, comme l'exige le programme.

Dans un quatrième Mémoire, ayant pour devise : « *La falsification est le vol déguisé*, » un concurrent proposait un nouveau procédé pour doser l'albumine, et reconnaître la présence des différentes substances pouvant être employées pour falsifier ce produit.

La question était d'un grand intérêt, le Mémoire paraissait fait avec soin, et son auteur a dû se livrer à des essais nombreux avant d'arriver aux résultats qu'il annonce ; malheureusement le rapporteur nommé par le comité de chimie, après avoir répété consciencieusement toutes les expériences citées, reconnaît que de nombreuses causes d'erreurs n'ont pas été signalées par le concurrent, et qu'en suivant son procédé, on serait quelquefois exposé à accepter comme pure une albumine qui aurait été falsifiée.

Le comité de chimie a donc cru devoir vous proposer de maintenir le prix, tout en décernant une mention honorable à l'auteur.

L'année dernière vous avez proposé un prix à l'inventeur d'une encre indélébile, pouvant résister aux différentes opérations du blanchiment. Un concurrent s'est présenté pour l'obtention de ce prix. La formule de son encre différait peu de celles des encres employées jusqu'ici. Aussi le résultat n'a-t-il pas été satisfaisant, et les marques faites sur des tissus d'organdis ont-elles complètement disparu pendant les opérations du blanchiment. Le comité de chimie vous propose donc le maintien du prix.

L'auteur d'un long Mémoire sur la peinture sur verre désire concourir pour le prix destiné à récompenser l'introduction d'une nouvelle industrie dans le Haut-Rhin.

Le comité de chimie sur les conclusions d'un de ses membres, croit qu'il n'y a pas lieu de décerner de récompense, puisque le concurrent se borne à proposer l'introduction d'une nouvelle industrie dans le département du Haut-Rhin. Toutefois il pense que des remerciements et la copie du travail du rapporteur devront lui être adressés.

Divers concurrents ont proposé des substituts à l'albumine et des emplois nouveaux pour le jaune d'œuf.

Ces Mémoires n'étaient accompagnés d'aucun échantillon, et presque toujours dénotaient chez l'auteur une ignorance si complète des exigences de notre industrie et de l'emploi de l'albumine dans la fabrication des tissus imprimés, que le comité a cru devoir purement et simplement passer à l'ordre du jour sur ces différents Mémoires.



## RAPPORT

*fait au nom du comité de chimie, par M. le professeur THÉODORE SCHNEIDER, sur un Mémoire envoyé au concours des prix de 1862. — Séance du 30 Juillet 1862.*

MESSIEURS,

Votre comité de chimie m'a chargé de l'examen d'un Mémoire envoyé au concours pour l'obtention du prix N° 37 des arts chimiques et portant pour devise : « *Les sciences font les progrès de l'industrie.* » Le prix que vous avez institué est ainsi conçu : *Médaille d'argent, pour un Mémoire sur la composition chimique des briques réfractaires généralement employées en Alsace.* Ce Mémoire devra indiquer :

1° La composition chimique d'au moins quatre espèces différentes de briques réfractaires ;

2° Les meilleures proportions de silice et d'alumine pour produire le mélange le plus réfractaire ;

3° Les quantités d'oxyde de fer, de chaux, de magnésie, etc., qui peuvent se trouver dans le mélange réfractaire sans en augmenter la fusibilité.

L'auteur du Mémoire dont j'ai à vous entretenir a répondu successivement à toutes ces questions d'une manière qui dénote de sa part une profonde connaissance de la matière. Son travail commence par un aperçu sommaire sur les argiles et les préparations qu'elles doivent subir pour devenir propres à la confection des briques. Pour expliquer les compositions si dissemblables des argiles, dont l'origine est généralement rapportée à la décomposition des feldspaths, l'auteur, appuyé sur un grand nombre d'analyses personnelles, se range de l'avis des chimistes et minéralogistes qui, à côté des feldspaths correspondant à la formule générale  $3SiO^3, Al^3O^3 + SiO^3, RO$ , admettent l'existence d'autres espèces feldspathiques parfaitement définies, et d'une composition chimique différente de celle que leur assigne la formule précédente.

Ce fait expliquerait à lui seul la diversité des résultats de décomposition des roches feldspathiques soumises à des influences atmosphériques identiques, si d'ailleurs il n'était suffisant d'invoquer leur association à des roches de nature diverse, les actions complexes qui ont provoqué leur décomposition, leur transport par les eaux et leurs mélanges accidentels avec d'autres espèces minérales ou des feldspaths déjà altérés, ou bien enfin leur attaque successive et dissemblable par les agents atmosphériques particuliers à chaque période géologique.

L'auteur adopte la classification de M. Dufrénoy qui divise les argiles en deux groupes. Le premier comprend les argiles *plastiques*, c'est-à-dire les combinaisons de silice et d'alumine qui ne renferment que 10 à 12 p. % d'eau. Elles sont onctueuses au toucher, presque inattaquables par les acides, et forment avec l'eau une pâte liante qui se façonne aisément et qui, sans fondre, acquiert une grande dureté par la chaleur. Ces argiles, grâce à leur infusibilité, sont spécialement employés à la fabrication des poteries réfractaires. Le second groupe renferme les argiles *smectiques* qui contiennent de 22 à 25 p. % d'eau. Elles sont attaquables en entier par les acides, et forment avec l'eau une pâte peu liante et peu ductile. A la température des fours à porcelaine, elles se déforment, se gercent et fondent même avec facilité. La propriété particulière qu'elles possèdent de se combiner aux graisses justifie leur emploi dans les arts pour le dégraissage et le foulage des draps (terres à foulon).

Les argiles infusibles se contractent lorsqu'on les soumet à l'action d'une forte chaleur ; elles éprouvent un retrait constant et finissent, dans certains cas, par se gercer d'une manière considérable. L'auteur a reconnu, à l'époque où il dirigeait le laboratoire du Creuzot (1856-1858), que le retrait est d'autant plus fort que l'argile est plus riche en alumine, et que l'addition de silice empêche ce retrait.

En remplacement de brique pilée, il fit donc incorporer à la pâte réfractaire une grande quantité de quartz pulvérisé, et cette



heureuse innovation qui permit au Creuzot d'obtenir les meilleures briques réfractaires que l'on connaisse, ne tarda pas à être adoptée au Montet, à la Valteuse, à Génélard et dans d'autres localités.

Lorsqu'on calcine de l'argile impure, c'est-à-dire souillée par du bitume, des matières organiques, de l'oxyde de fer, du sable, des pyrites, de la chaux, de la magnésie, etc., on observe que la matière se ramollit facilement, se déforme, se vitrifie et entre en fusion à une température élevée. Il se forme alors des silicates doubles, fusibles, qu'on désigne sous le nom générique de *verres* et de *laitiers*. Aussi quand il s'agit d'avoir des briques réfractaires, doit-on éviter avec le plus grand soin la présence des matières pouvant fournir un élément de fusibilité, tant dans la composition du mélange réfractaire que dans le travail industriel.

L'auteur du Mémoire donne ensuite une description sommaire des diverses opérations à suivre dans la fabrication des briques réfractaires, telles que broyage et triage des matières premières, mise en bouillie, lévigation des terres, mélange avec des matières siliceuses, pétrissage, pourrissage, façonnage de la pâte plastique, séchage et cuisson. Il signale le manque d'efficacité et même les inconvénients que présentent plusieurs de ces opérations, notamment le triage, le lavage à l'eau et le pourrissage, mais il ne saurait être de ma compétence d'apprécier les avantages des modifications que l'auteur propose d'introduire dans cette fabrication ; modifications qui, quoique parfaitement rationnelles en théorie, n'ont point encore reçu la sanction de la pratique.

Les briques analysées par le concurrent sont celles du Montet, de la Valteuse, du pays de Bade, de Bergheim, de Soufflenheim et de Lauw, et les résultats obtenus sont les moyennes de plusieurs analyses effectuées avec le même produit. Cette partie du travail de l'auteur ne laisse rien à désirer, car, outre l'analyse des produits réfractaires, on y trouve celle des terres argileuses qui servent de matière première, la formule chimique de ces dernières, une esquisse géologique du lieu de l'exploitation et des

détails intéressants sur la fabrication elle-même. Les analyses ont été exécutées d'après la méthode ordinaire; désagrégation au carbonate de soude, traitement par l'acide chlorhydrique et évaporation à siccité. L'alumine et l'oxyde de fer ainsi séparés de la silice ont été précipités par l'ammoniaque et dosés collectivement. La chaux a été précipitée par l'oxalate d'ammoniaque, puis transformée en sulfate. L'eau a été déterminée par la perte au feu, et la magnésie avec les alcalis par différence. Le peroxyde de fer a ensuite été réduit en protoxyde par le sulfite de soude et dosé par une liqueur titrée d'hypermanganate de potasse. Ce procédé de dosage du fer en présence de l'alumine est désigné par l'auteur comme nouveau. Je rappellerai cependant qu'il se trouve décrit (peut-être par l'auteur) dans le traité d'analyse quantitative de MM. Gerhardt et Chancel (1859, page 250), ainsi que dans le traité d'analyse par liqueurs titrées de M. Mohr (1855) avec cette variante toutefois, que M. Mohr réduit le fer par l'hydrogène naissant dégagé dans la liqueur acide par l'addition de grenaille de zinc. La nécessité de détruire jusqu'aux dernières traces de sulfite de soude ajouté en excès m'avait depuis longtemps fait donner la préférence au procédé de M. Mohr, où toute cause réductrice disparaît avec le dégagement d'hydrogène.

Il m'eût certes été impossible de contrôler efficacement quelques-unes des nombreuses analyses présentées par l'auteur de ce *Mémoire*, si un ancien élève du laboratoire de M. Schützenberger, M. Ch. de Dietrich, de Niederbronn, qui s'est longuement occupé de la question des briques réfractaires, n'avait eu l'obligeance de mettre à ma disposition un grand nombre d'échantillons de briques infusibles, ainsi que les résultats des analyses qu'il en avait faites. Il est à regretter que M. de Dietrich n'ait point soumis ses résultats à l'appréciation de la Société industrielle qui aurait certainement récompensé un travail aussi laborieux. Je profite de la latitude qu'il m'a donnée d'insérer ici quelques-unes de ses analyses à côté de celles du concurrent, et de celles que j'ai faites moi-même avec les briques de Bergheim et de Soufflenheim.

**Tableau des analyses.**

| Provenance.                                    | Éléments.                | Concurrent. | De Dietrich. | Rapporteur. | Densité.      |           |
|------------------------------------------------|--------------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-----------|
|                                                |                          |             |              |             | En fragments. | En poids. |
| Brique de Soufflenheim.                        | Silice . . .             | 80,5        | 81,35        | 82,23       |               |           |
|                                                | Alumine . .              | 13,8        | 12,50        | 12,38       |               |           |
|                                                | Oxyde de fer.            | 4,5         | 5,20         | 3,58        |               |           |
|                                                | Chaux, perte, etc. . . . | 1,2         | 1,43         | 2,11        |               |           |
|                                                |                          | 100,0       | 100,48       | 100,00      |               | 2,572     |
| Brique de Berghheim.                           | Silice . . .             | 79,0        | 82,12        | 81,77       |               |           |
|                                                | Alumine . .              | 20,0        | 16,28        | 16,78       |               |           |
|                                                | Oxyde de fer.            | 0,7         | 1,10         | 0,98        |               |           |
|                                                | Chaux, perte             | 0,3         | 1,10         | 0,47        |               |           |
|                                                |                          | 100,0       | 99,50        | 100,00      |               | 2,899     |
| Brique du Montet.                              | Silice . . .             | 81,6        | 83,57        |             |               |           |
|                                                | Alumine . .              | 16,3        | 17,06        |             |               |           |
|                                                | Oxyde de fer.            | 1,5         |              |             | 1,70          |           |
|                                                | Chaux, perte             | 0,6         | 0,37         |             |               |           |
|                                                |                          | 100,0       | 101,00       |             |               | 2,317     |
| Brique de la Valtene.                          | Silice . . .             | 80,3        |              |             |               |           |
|                                                | Alumine . .              | 17,0        |              |             |               |           |
|                                                | Oxyde de fer.            | 1,7         |              |             |               |           |
|                                                | Chaux, perte             | "           |              |             |               |           |
|                                                |                          | 100,0       |              |             |               | 2,327     |
| Brique du pays de Bade.                        | Silice . . .             | 64,0        |              |             |               |           |
|                                                | Alumine . .              | 35,5        |              |             |               |           |
|                                                | Oxyde de fer.            | 0,5         |              |             |               |           |
|                                                | Chaux, perte             | "           |              |             |               |           |
|                                                |                          | 100,0       |              |             |               | 2,445     |
| Brique de MM. Felter et Fegerstein à Haguenau. | Silice . . .             |             | 92,98        |             |               |           |
|                                                | Alumine . .              |             | 3,61         |             |               |           |
|                                                | Oxyde de fer.            |             | 3,53         |             | 1,75          |           |
|                                                | Chaux . . .              |             | 0,58         |             |               |           |
|                                                |                          |             | 100,70       |             |               |           |
| Brique d'Oberbronn.                            | Silice. . . .            |             | 92,43        |             |               |           |
|                                                | Alumine . .              |             | 5,85         |             |               |           |
|                                                | Oxyde de fer.            |             | 1,62         |             |               |           |
|                                                | Chaux, etc. .            |             | 1,15         |             |               |           |
|                                                |                          |             | 101,05       |             |               |           |

**Suite du tableau des analyses.**

| Provenance.                              | Éléments.     | Concurrent. | De Dietrich. | Rapporteur. | Densité.    |            |
|------------------------------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|
|                                          |               |             |              |             | En briques. | En poudre. |
| Brique de Rive<br>de Gier.               | Silice . . .  |             | 76.32        |             |             |            |
|                                          | Alumine . .   |             | 18.76        |             |             |            |
|                                          | Oxyde de fer. |             | 4.30         |             |             |            |
|                                          | Chaux . . .   |             | 1.57         |             |             |            |
|                                          |               |             | 100,93       |             |             |            |
| Brique<br>d'Andenne.                     | Silice . . .  |             | 81.21        |             |             |            |
|                                          | Alumine . .   |             | 14.22        |             |             |            |
|                                          | Oxyde de fer. |             | 4.16         |             |             |            |
|                                          | Chaux . . .   |             | 1.15         |             |             |            |
|                                          |               |             | 100,74       |             |             |            |
| Brique<br>des Echelles.                  | Silice . . .  |             | 88.52        |             |             |            |
|                                          | Alumine . .   |             | 10.34        |             |             |            |
|                                          | Oxyde de fer. |             | 2.41         |             | 1,93        |            |
|                                          | Chaux . . .   |             | 0.61         |             |             |            |
|                                          |               |             | 101,88       |             |             |            |
| Brique de M.<br>Bonin-Bonot.             | Silice . . .  |             | 84.71        |             |             |            |
|                                          | Alumine . .   |             | 14.40        |             |             |            |
|                                          | Oxyde de fer. |             | 2.94         |             |             |            |
|                                          | Chaux . . .   |             | 0.94         |             |             |            |
|                                          |               |             | 99,99        |             |             |            |
| Brique de Lauw<br>(près Masse-<br>vaux). | Silice . . .  | 78 0        |              |             |             |            |
|                                          | Alumine . .   | 15,2        |              |             |             |            |
|                                          | Oxyde de fer. | 3,3         |              |             |             |            |
|                                          | Chaux . . .   | 3,5         |              |             |             |            |
|                                          |               | 100,0       |              |             |             | 2,538      |

Les différences que présentent les résultats de ce tableau ne dépassent point celles auxquelles on pouvait s'attendre pour des produits dont la composition moyenne ne saurait être constante, et qui, d'ailleurs, pouvaient provenir de cuissons très-différentes. Ces analyses montrent également que l'Alsace fabrique d'excellentes briques réfractaires, comme celles de Bergheim, par exemple. Ces briques, dont la pâte blanche et un peu friable est parsemée de nombreuses paillettes micacées, ne contiennent que très-peu de fer et de bases vitrifiables et constituent, par consé-

quent, un type réfractaire supérieur à celui des produits si recherchés du Montet.

Je ferai observer que les densités indiquées par le concurrent paraissent obtenues avec la brique pulvérisée, tandis que celles de M. de Dietrich correspondent à la brique en fragments enduite d'une légère couche de cire. Ce dernier élément peut être utile aux constructeurs puisqu'il permet de calculer facilement le poids d'un volume donné de maçonnerie.

Il me resterait, Messieurs, à vous résumer les conclusions pleines d'intérêt qui terminent le Mémoire du concurrent, mais j'hésite à tronquer, en l'écourtant, un travail aussi consciencieux et laborieux, travail que l'auteur, il convient d'en prendre acte, promet de compléter encore par l'analyse des échantillons que la Société industrielle voudra lui faire parvenir.

Je viens d'ailleurs, au nom du comité de chimie, vous proposer d'en voter l'impression dans vos Bulletins et de décerner à l'auteur une médaille d'argent.

Votre comité vous propose également de faire publier le présent rapport, et de retrancher du programme le prix relatif aux briques réfractaires.

---

M. le président ayant ouvert le bulletin cacheté accompagnant le Mémoire couronné, a proclamé M. Ch. Mène, chimiste à Lyon, comme en étant l'auteur.

---

## MÉMOIRE

*sur les briques réfractaires employées en Alsace, par M. CHARLES MÈNE. — Séance du 26 Février 1862.*

(Les sciences font les progrès de l'industrie.)

En général les matières réfractaires, ainsi que la composition des briques qui en proviennent, ont été peu étudiées ; car on ne possède guère sur ce sujet qu'un chapitre de Berthier, (essais par

voie sèche, vol. I<sup>er</sup>, page 39, etc.,) et quelques notes détachées donnant la composition de quelques produits employés dans les laboratoires de chimie. Cependant l'analyse et la connaissance de ces matières est de la plus haute importance, tant pour toute la métallurgie que pour l'industrie en général ; aussi profiterons-nous du désir exprimé par la Société industrielle de Mulhouse pour chercher à traiter cette question aussi complètement que possible, tout en restant dans les limites du programme imposé, c'est-à-dire en nous restreignant aux produits employés en Alsace.

Pour arriver à ce but, voici la méthode que nous adopterons : nous prendrons les briques, échantillons du commerce, (que nous devons à l'obligeance de M. Kopp, et dont nous le remercions ici,) dont on se sert dans les départements du Haut-Rhin et du Bas-Rhin ; nous les analyserons, ainsi que les matières qui servent à les confectionner ; nous donnerons ensuite, sur leurs provenances, tous les détails géologiques et industriels que nous pourrions ; puis nous rapprocherons les faits pratiques de nos analyses et de ce que nous avons pu observer nous-même ; nous verrons à les concilier, et enfin nous essaierons de trouver une règle, suivant laquelle l'industrie pourra peut-être se guider pour ses besoins en ce genre.

Avant d'entrer en matière, nous croyons utile de donner un aperçu sommaire sur les argiles, ainsi que sur les préparations qu'on leur fait subir pour les rendre convenables à la confection des briques.

On donne le nom d'*argiles* à des substances qui peuvent former avec l'eau une pâte onctueuse, ayant assez de tenacité pour se laisser allonger en différents sens ; mais qui, par la cuisson, se durcissent au point de ne plus pouvoir se délayer avec l'eau, et d'étinceler par le choc du briquet. Quoique pouvant contenir beaucoup de substances dans leur composition, les argiles n'en sont pas moins des composés chimiques définis, formés de silice, d'alumine et d'eau, en proportions variables, cela est vrai ; mais pou-

vant toujours s'exprimer nettement en formules, comme nous le verrons plus loin dans l'analyse des terres argileuses. Ce qui le prouve encore, et surtout, c'est que les argiles ne sont pas *attaquables*<sup>1</sup> par des dissolutions alcalines qui *auraient* pour but d'éliminer la silice et de laisser l'alumine en liberté, ou vice-versa, si ces substances y étaient à l'état *gélatineux*, c'est-à-dire en mélange. Les argiles forment en général dans le sein de la terre des couches plus ou moins étendues, très-fréquentes dans les terrains nouveaux, et assez rares dans les terrains anciens, où elles prennent alors des caractères qui les éloignent des argiles proprement dites. Presque toujours ces dépôts sont subordonnés à différentes roches, telles que les granits, les porphyres, les syénites, etc., dans les terrains de transition ; telles que le grès rouge, le calcaire alpin, le grès bigarré, le calcaire jurassique, les calcaires et grès à lignites, etc., dans les terrains secondaires. Les argiles paraissent avoir été formées par des dépôts très-lents de matières siliceuses et alumineuses, dont les particules très-fines étaient en suspension dans des eaux plus ou moins pures, et contenant des substances salines, calcaires, etc. Les feldspaths (et les roches analogues) paraissent par leur composition chimique avoir été l'origine des argiles, parce qu'ils sont les seuls composés où la silice et l'alumine ont pu se trouver dans un état moléculaire favorable à des réactions, pouvant donner lieu à des produits subséquents de ce genre. En effet, si nous représentons le groupe feldspathique comme formé d'un terme générique  $RO, SiO^3, + Al^3 O^3, 3 SiO^3$ , nous voyons que par des altérations, ces roches ont pu perdre leur base alcaline R, ainsi qu'une partie de leurs autres éléments, et nous laisser des termes divers de silice et d'alumine, c'est-à-dire des silicates d'alumine en proportions diverses.<sup>2</sup> On comprendra encore que dans les époques

---

<sup>1</sup> Nous entendons dire ici entièrement *attaquables*, car nous verrons plus loin, que souvent une petite portion peut s'en distraire; mais cette portion, de toute manière, n'est pas combinée, mais bien mélangée.

<sup>2</sup> Nous demandons ici la permission d'intercaler une opinion, que nous

modernes ces termes (silicates d'alumine), presque purs dans les périodes triasiques <sup>1</sup>, ont dû se trouver mélangés de substances salines, de calcaires, etc., à mesure que les soulèvements du globe émergeaient des dépôts de natures diverses, et que les roches anciennes n'étaient plus à nu, ou exposées seules et entièrement à l'action des agents destructeurs. Ainsi s'expliquent les diverses natures et les divers mélanges de substances que l'on rencontre dans les argiles, tels que les grains sableux, les matières bitumineuses, les carbonates et sulfates de chaux, les pyrites, les micas, etc. Aussi nous pouvons dire très-nettement et très-sûrement que l'argile en général est formée de la désagrégation et de l'altération des feldspaths, constituant en partie les

---

avons développée récemment à l'académie des sciences de Paris; elle aura sa place en ce moment.

Tous les feldspaths n'ont pas la même formule,  $\text{RO}, \text{SiO}_3 + \text{Al}^2 \text{O}^3 \text{ s } \text{SiO}_3$ , comme l'indiquent les ouvrages de minéralogie. Un grand nombre d'analyses précises et répétées, tant par nous que par d'autres chimistes, nous ont démontré d'une manière évidente, que d'autres termes de formule peuvent exister: par conséquent, la décomposition, ou mieux, les résultats de décomposition de ces roches par les agents atmosphériques, etc., n'ont pas été les mêmes, quoique produits d'une même et identique manière. Aussi ne doit-on pas s'étonner des diverses compositions d'argiles qui existent, et par conséquent de leurs différentes propriétés, en se souvenant que des feldspaths divers ont pu leur donner naissance; ce qui n'aurait pas dû arriver sans cela. C'est, selon nous, cette ignorance de composition chimique des feldspaths, qui a fait regarder longtemps les argiles comme des détritux de roches anciennes. On pourrait encore admettre que des premières argiles d'une composition de X, se sont formées, puis, que ces argiles ont été altérées elles-mêmes en différentes fois et ont formé chaque fois des composés nouveaux, X', X'', etc.; ou bien encore que les agents extérieurs, atmosphériques, etc., n'ayant pas été les mêmes à toutes les périodes cataclysmiques, les attaques des feldspaths ont été dès-lors dissemblables, etc. Je suis loin de nier chacune de ces hypothèses; elles ont bien pu se produire, de même aussi que celle que j'ai proposée, et qui a l'avantage de rendre compte naturellement d'accidents en relations directes avec les divers soulèvements indiqués par M. Elie de Beaumont.

<sup>1</sup> Les argiles les plus pures sont les plus réfractaires, et composées seulement de silice et d'alumine: on les trouve en général dans la période triasique. Nous ferons abstraction de l'eau, bien entendu.



roches éruptives (granits, porphyres, etc.), et que l'époque de sa formation date des premiers dépôts sédimentaires qui ont commencé à s'étendre au fond des mers, du trias, par conséquent, (peut-être même de la période carbonifère houillère), ou mieux encore, à la fin des dépôts mécaniques et au commencement des sédiments chimiques. Leur mélange avec les substances étrangères se déduit des conditions mêmes de leurs existences, en dévoilant, au sein du liquide au fond duquel elles se sont stratifiées, la double intervention des dépôts d'origine mécanique et des dépôts d'origine chimique, soit même l'influence prédominante d'un d'entre eux. Aussi la classification des argiles offre-t-elle beaucoup de difficultés. Les géologues les divisent avec raison d'après les terrains dans lesquels on les observe, tandis que les technologistes leur imposent des noms empruntés aux usages auxquels elles sont employées. M. Dufrénoy les répartit en deux groupes, distincts à la fois par leurs caractères extérieurs, leurs propriétés chimiques et leur emploi dans les arts. Nous adopterons ici cette classification, parce qu'elle nous permettra de ne pas sortir de notre sujet, et d'être bref, quoique la répartition des technologistes eût été peut-être préférable pour être complet.

Le premier groupe des argiles contient, suivant M. Dufrénoy, les combinaisons de silice et d'alumine, ne renfermant que 10 à 12 p. % d'eau. Elles sont inattaquables par les acides, ou du moins ces réactifs n'en dissolvent au plus qu'un quart de leur poids. Les terres qui présentent ces caractères font avec l'eau une pâte ductile, qui se façonne aisément ; elles sont par suite employées spécialement à la fabrication des poteries. Les argiles qui constituent le second groupe contiennent de 22 à 25 p. % d'eau. Elles sont solubles, ou du moins attaquables en entier par les acides : la pâte qu'elles font avec l'eau est peu liante et se déchire ; au feu, elles se déforment, se gercent et fondent même avec facilité ; aussi ces argiles ne peuvent être employées seules à la fabrication des poteries, et lorsqu'on s'en sert pour cet usage (par exception) il faut les mélanger avec d'autres terres.

Ces argiles possèdent en outre une propriété particulière, c'est de se combiner aux graisses avec lesquelles elles font un savon terreux<sup>1</sup>, aussi portant-elles le nom de terres à foulon, argiles smectiques.

Quand on calcine de l'argile pure (silicate d'alumine), on observe généralement que la matière, sans se fondre ni se ramollir pourtant, se resserre sur elle-même, éprouve un retrait constant et finit même, dans certains cas, par se gercer d'une manière considérable. Nous avons reconnu, d'après des expériences spéciales et personnelles, faites au Creuzot, en 1856, 1857 et 1858 (pendant que nous dirigeons le laboratoire), que le retrait est d'autant plus fort que l'analyse nous démontrait plus d'alumine, tandis que la silice empêchait, au contraire, ce retrait : aussi avons-nous fait incorporer en grande quantité du quartz pulvérisé, en remplacement des anciennes briques pilées au milieu de la pâte ; la pratique est bientôt venue confirmer nos essais de laboratoire, car le Creuzot est cité aujourd'hui pour avoir les meilleures briques réfractaires que l'on connaisse, et le Montet, la Valteuse, Génélard, etc., ses voisins, en imitant ses méthodes, ont pu conserver, augmenter même la réputation de leurs argiles. Nous citerons à l'appui de ce que nous avançons des chiffres analytiques : l'édition 1834, *De la voie sèche* (Berthier), donnant l'analyse des briques du Creuzot (page 67), nous apprend qu'elles contenaient 0,680 silice, 0,280 alumine, 0,020 oxyde de fer et 0,010 eau, perte, etc., et étaient employées pour construire le creuset des hauts fourneaux. En 1857, nos cahiers d'analyses nous donnaient pour composition des briques de cette usine : 0,777 silice, 0,206 alumine et 0,017 oxyde de fer. Les analyses que je sou mets aujourd'hui à la Société de Mulhouse me donnent pour les briques du Montet (produits réputés les meilleurs en Alsace et à quelques kilomètres du Creuzot), ces analyses, disons-nous, montrent une composition de 0,820 silice, 0,160 alumine,

---

<sup>1</sup> Nous prenons ici le mot savon au figuré, sans comprendre le mot chimiquement.

0,015 oxyde de fer et 0,006 perte, etc. Il est donc facile de se convaincre par ces chiffres que notre conviction et nos expériences étaient fondées, et que cette assertion doit être regardée comme juste aujourd'hui, puisque la pratique l'a sanctionnée.

Quand on calcine de l'argile impure (silicate d'alumine avec d'autres bases), on observe que la matière se ramollit facilement, se déforme, se vitrifie et fond même si l'on pousse la température à un degré de chaleur plus élevé ; c'est qu'alors des combinaisons de silicates doubles et multiples prennent naissance, et comme ils sont fusibles, un composé vitrifiable a lieu et forme des corps d'une toute autre série, que nous n'avons pas à étudier ici ; mais que nous pouvons désigner sous le nom générique de *verres* et *laitiers*. Aussi quand il s'agit d'avoir des briques réfractaires, c'est-à-dire des composés infusibles, doit-on éviter avec le plus grand soin la présence des matières basiques, pouvant fournir élément de fusibilité, et cela non-seulement dans la composition intime du mélange, mais encore dans l'acte même de l'opération et du travail industriel. Comme nous le verrons plus loin, les substances que l'on rencontre en mélange dans les argiles sont le plus souvent : le bitume et les matières organiques, l'oxyde de fer, le sable, les pyrites, la chaux et la magnésie. Pour ne pas nous écarter de notre sujet, nous n'entrerons dans aucun détail sur ces substances, nous dirons seulement que toutes sont nuisibles, en ce qu'elles peuvent servir à former des silicates fusibles, dont la production est si redoutée dans les produits dont nous nous occupons.

Les argiles, telles qu'elles se rencontrent dans la nature, ne pourraient pas s'employer à la confection des briques, poteries, etc., parce qu'elles se trouvent souillées d'une quantité de matières étrangères qui, déposées au sein des eaux, au moment de leur formation, comme nous l'avons vu plus haut, gêneraient dans leur emploi industriel, aussi est-on obligé de leur faire subir quelques préparations. Nous allons décrire brièvement cette partie, en nous permettant quelques observations, persuadé que bien

souvent le peu de soin apporté au triage des matières premières influe beaucoup sur la qualité des produits que l'on fabrique.

On commence par trier et éplucher à la main l'argile, après l'avoir concassée en petits morceaux, afin d'en séparer les parties qui sont trop colorées par l'oxyde de fer et les parties hétérogènes, bitumineuses, siliceuses, etc., (pierrailles, noyaux de quartz, etc.), puis on la délaye dans l'eau à l'aide de patouillets. On l'amène ensuite à l'état de bouillie claire, que l'on passe à travers des toiles métalliques, afin d'en séparer le sable ; après cette opération, on décante les terres par lévigation, dans des bassins disposés en gradins. On retire l'argile de ces bassins et on la mélange avec des matières siliceuses ou fragments de poteries déjà cuites, afin de rendre l'agglomération la plus homogène possible. Le plus souvent, ce mélange que l'on nomme pétrissage, se fait sous les pieds, mais dans un grand nombre d'usines, on se sert de cylindres verticaux, garnis de lames horizontales et au centre desquels tourne un axe armé de lames tranchantes, courbées en spirales. Dans l'intérêt de la vérité, nous devons cependant dire que ces appareils ne donnent pas encore les résultats qu'on est en droit d'en attendre, car nous avons vu, l'an dernier encore, dans l'usine à gaz de Vaugirard (Paris), où l'on confectionne les cornues en terre réfractaire, pour les besoins de l'usine ; nous avons encore vu, dis-je, les argiles (de forges) être pétris par pieds d'hommes. Au Creuzot, aux usines de Terrenoire, au Theil, etc., cette méthode est encore préférée. Plus l'argile est malaxée, meilleures sont les pâtes. Aussi fait-on souvent plusieurs pétrissages, suivant les besoins de l'industrie, mais après avoir laissé chaque fois l'argile abandonnée quelque temps à elle-même et après l'avoir découpée en différents sens : c'est ce qu'on nomme le pourrissage. On a cru pendant longtemps que, par cette opération, l'argile éprouvait une fermentation due à la décomposition des matières bitumineuses, cela n'est pas ; la preuve en est que la température de la pâte et de la chambre où l'on abandonne les terres ne varie pas : le pour-

rissage consiste à bien laisser imbiber d'eau le mélange d'argile, afin de rendre la composition liée et homogène. Une fois la pâte obtenue, essayée à la main et reconnue bien plastique, on en façonne les pièces que l'on désire fabriquer. Ici doit s'arrêter notre description, car tout le monde connaît la manière dont se confectionnent les briques ; du reste, rien de plus simple, on remplit de pâte des moules en bois, en l'y tassant : avec un grattoir ou avec une planchette qui se ferme sur le moule, on enlève l'excès de matière, puis on ouvre le moule, et l'on porte les briques dans un séchoir, où elles doivent rester assez longtemps ; c'est-à-dire jusqu'au moment où elles ont assez de consistance pour être mises au four et surtout pour ne pas éclater, lors de l'action du feu, par l'expansion de l'eau qui y resterait. Les fours à briques sont de grandes chambres en maçonnerie réfractaire, où sont rangées et espacées les briques, afin que les flammes des foyers latéraux puissent passer et chauffer fortement les pièces que l'on doit cuire : la cuisson n'est que le chauffage intense des pièces. On doit atteindre généralement le rouge sombre pour parvenir à ce but.

Nous n'avons pas voulu interrompre notre récit de la préparation des pâtes par des observations, pour ne pas contrarier l'intelligence des faits, maintenant nous nous permettrons de dire que le triage et le lavage à l'eau sont des opérations très-vicieuses et insuffisantes seules, attendu que, provenant d'un mélange de substances hétérogènes au sein d'un liquide, l'argile contient nécessairement une masse de matières que l'on ne peut pas lui enlever, et que la chaleur fera réagir sur la partie silicate d'alumine, en déterminant une fusibilité : c'est ainsi que des débris de feldspath, de mica, etc., pourront donner lieu à de regrettables produits. Comment détruire ensuite par l'eau seule l'oxyde de fer ? Nous voudrions que des eaux acides (dont toutes les manufactures ont des résidus) puissent dissoudre les calcaires, enlever le fer, etc., puis attaquer, concurremment avec les agents atmosphériques, les restes de feldspaths non décomposés ou incom-

plètement décomposés <sup>1</sup>. Ne serait-on pas même, peut-être, rémunéré de ces frais par les sels de potasse ou de soude qui finiraient même par former des sources d'alcalis plus abondantes que celles qui existent maintenant <sup>2</sup>. En tout cas, l'excellence des briques finirait par généraliser leur emploi et assurer un lucre plus profitable et plus réel aux fabricants ; sans cela nous sommes obligés de regarder comme médiocres des gîtes qui, avec ce soin, donneraient des produits recherchés. Qui peut prévoir même si le manque de soin que j'indique n'arrivera pas à faire généraliser l'usage des grès siliceux, houillers, etc., que l'on commence à employer pour la construction des creusets de hauts fourneaux (Creuzot, Maisonneuve, etc.). Nous ajouterons que, dans la cuisson, bien souvent le bois ou la houille contribuent à introduire des substances vitrifiables, parce que le tirage des cheminées entraîne des cendres <sup>3</sup> jusque sur les parois des briques. Qui n'a vu, en effet, souvent les briques réfractaires vitrifiées à l'extérieur, tandis que l'intérieur était net ? Le même accident se rencontre souvent dans le travail des usines et dans les fours construits avec d'excellentes briques réfractaires ; les grilles laissent échapper les cendres qui, par le tirage intense, viennent sur

---

<sup>1</sup> On sait que le Feldspath (ortose) est composé de 64 silice, 20 alumine et 16 potasse ; le Feldspath (albite) est composé de 70 silice, 20 alumine et 10 soude, et il paraît aujourd'hui hors de doute que c'est en partie les acides qui constituaient primitivement l'atmosphère du globe, ainsi qu'aujourd'hui encore l'acide carbonique, la chaleur, etc., qui ont détruit complètement les combinaisons feldspathiques dans des époques anciennes, pour en former l'eau salée des mers (chlorures alcalins) d'un côté, et de l'autre les argiles qui ont constitué une partie des roches modernes. Du reste, l'altération des roches feldspathiques se continue encore de nos jours sur les granits, etc., par les agents atmosphériques.

<sup>2</sup> Les sources de potasse sont les cendres de bois qui contiennent en moyenne 0,5 à 1 % d'alcalis.

<sup>3</sup> Nous pourrions citer beaucoup de houilles, qui (quoique considérées comme pures ou lavées) contiennent une moyenne commerciale de 20 à 25 % de cendres. Nous nous abstenons ici de les nommer, par discrétion, tant pour les compagnies houillères, que pour les fabricants de briques.

les parois rougies des fourneaux ; là, elles se collent, s'incorporent avec la brique et finissent par la ramollir. Nous avons vu dans des fours à coke cet accident arriver trop souvent pour ne pas en être frappé ; aussi croyons-nous qu'une amélioration dans ce sens devrait être d'isoler les grilles des briques que l'on cuit, et même des parois des fourneaux. Nous arrêterons ici nos généralités sur les argiles, pour entrer directement dans l'étude des produits réfractaires eux-mêmes. Comme nous l'avons dit en commençant, nous prendrons pour cela les échantillons du commerce, livrés en Alsace, et nous les examinerons tour à tour.

*Produits du Montet (Saône-et-Loire).*

Les briques qui proviennent de cet endroit portent généralement en Alsace le nom de briques de Bourgogne, et sont réputées les meilleures. Elles viennent du département de Saône-et-Loire, de quatre kilomètres aux environs de Génélard, sur le canal du centre. L'usine du Montet appartient à M. Langeron, qui occupe en cet endroit et au pont de Vernes (tout près du Montet), environ 120 ouvriers. Le Montet est situé, ainsi que la Valteuse et Cyry dont nous parlerons plus loin, dans des terrains modernes, il est vrai, mais près la limite des terrains secondaires anciens (grès bigarré, grès houiller, etc.)

L'argile réfractaire que l'on exploite en cette localité se trouve à environ dix mètres de la superficie du sol et appartient à la catégorie des terrains secondaires anciens. Elle est parfaitement distincte par sa couleur blanchâtre, par sa nature kaolineuse, par sa texture un peu grenue, des autres argiles du terrain tertiaire, que l'on exploite dans le même endroit, et avec lesquelles on confectionne les cruches à bière, les tuiles, les carreaux et autres poteries ordinaires. La composition chimique des terres réfractaires du Montet a été trouvée par nous, après avoir été bien lavée et débarrassée des petits grains de quartz qui y sont répandus çà et là<sup>1</sup>. Elle est de :

---

<sup>1</sup> L'analyse de tous les produits qui seront relatés dans ce mémoire a été

|              |       |       |         |         |                   |
|--------------|-------|-------|---------|---------|-------------------|
| Silice       | 0.632 | 0.630 | 0.630   | 0.635   | } densité, 2,211. |
| Alumine      | 0.265 | 0.267 | } 0.284 | } 0.287 |                   |
| Oxyde de fer | 0.020 | 0.021 |         |         |                   |
| Eau          | 0.080 | 0.085 | 0.080   | 0.080   |                   |
| Perte, etc.  | 0.003 | 0.000 | 0.006   | 0.000   |                   |

ce qui donnerait à cette argile la formule  $3.\text{SiO}^3 + \text{Al}^3\text{O}^3 + 2.\text{HO}$ .

Les dissolutions alcalines n'enlèvent à cette terre que 0.022 d'alumine ; l'oxyde de fer ne paraît ici que mélangé, car lorsque l'on traite l'argile par de l'acide chlorhydrique, on enlève tout l'oxyde, et la terre reste blanche. Berthier avait trouvé avant nous pour l'argile du Montet (*Voie sèche*, 1<sup>er</sup> vol.) :

|             |       |          |
|-------------|-------|----------|
| Silice      | 0.617 | } 0.986. |
| Alumine     | 0.247 |          |
| Fer (oxyde) | 0.022 |          |
| Eau         | 0.100 |          |

Il n'y a pas grande différence avec nos résultats. En examinant à la loupe, l'argile du Montet, on ne tarde pas à se convaincre, par la grosseur et la disposition des grains de quartz qui se trouvent répandus dans la masse, que cette argile provient de la décomposition des granits ou des gneiss environnants. Ce qui me

faite par nous-même, dans notre laboratoire ; le plus grand soin y a été apporté. Toutes les argiles, briques, etc., ont été attaquées au carbonate de soude, dans le creuset de platine, reprises par l'acide chlorhydrique. La silice a été obtenue par filtration, puis brûlée. L'alumine et le fer, précipités par l'ammoniaque, filtrés, puis brûlés ; l'eau a été dosée directement par perte au feu (dans la moufle) : les alcalis (sauf la chaux qui a été dosée par l'acétate d'ammoniaque, puis à l'état de sulfate), ont été dits comme différence (le temps m'ayant manqué pour leur détermination). Le fer et l'alumine ont été séparés l'un de l'autre, par un procédé que nous avons fait connaître à l'académie des sciences de Paris, et qui nous est propre : ce procédé consiste à prendre le précipité brûlé, alumine et fer, à le dissoudre dans de l'acide chlorhydrique étendu, à réduire le peroxide en protoxide par du sulfate de soude, puis à déterminer le fer par une liqueur faible titrée d'hypermanganate de potasse.

Pour avoir des analyses industrielles et exactes, nous avons répété chacune 3 ou 4 fois (toujours sur 1 gramme).



confirme surtout dans cette opinion, c'est que les roches ignées environnantes de Saint-Vallier, Cyry, etc., montrent par places de grandes parties de pegmatites décomposées, dont les éléments ont dû venir se déposer anciennement à quelque distance de là, au moment où les dislocations postérieures de la période secondaire moderne les ont recouverts par les dépôts jurassiques, etc.

Les briques que nous avons analysées (type qui porte en mesures : longueur, 28 centimètres, largeur, 14 centimètres et demi, hauteur, 7 centimètres et demi), nous ont donné comme composition :

|             |       |         |       |       |                                    |
|-------------|-------|---------|-------|-------|------------------------------------|
| Silice      | 0.815 | 0.820   | 0.840 | 0.819 | } densité<br>2.314<br>et<br>2.321. |
| Alumine     | 0.160 | } 0.172 | 0.170 | 0.160 |                                    |
| Oxy. de fer | 0.013 |         | 0.017 | 0.015 |                                    |
| Perte       | 0.012 | 0.008   | 0.003 | 0.006 |                                    |

Comme nous l'avons déjà dit, elles sont mélangées de quartz, que l'on reconnaît du reste très-facilement à l'œil nu, par la couleur blanche laiteuse qui tranche sur le fond blanc-paille de la pâte. Berthier avait trouvé pour les briques du Creuzot, venant du Montet : silice, 0.680, alumine, 0.280, oxyde de fer, 0.020, perte, etc., 0.010. Nous avons indiqué plus haut d'où vient la différence de l'analyse de Berthier et de la nôtre, puisque la composition des briques a été modifiée. Sans préjuger des conclusions finales de notre Mémoire et en raisonnant de suite sur ce qui est admis sur les produits réfractaires, et d'après les résultats analytiques cités plus haut, nous pouvons dire que : ne contenant ni alcalis, ni terres, ni bases d'oxyde de fer (sensiblement), c'est-à-dire de substances vitrifiables, ne renfermant pas non plus trop d'alumine, c'est-à-dire de matières faisant éprouver du retrait, ces briques sont dans des conditions excellentes pour être bien réfractaires; c'est ce que du reste la pratique a sanctionné depuis longtemps.

#### *Produits de la Valteuse (Saône-et-Loire).*

Les argiles réfractaires de cette provenance sont similaires de

celles du Montet : l'usine de la Valteuse, qui appartient à M. Bremond, livre des briques très-estimées pour les forges, les hauts fourneaux, etc. ; elle est située à quelques kilomètres du Montet et de Génélard ; elle exploite la même couche, ou du moins, un gîte analogue, pour ainsi dire à la base du terrain houiller et du gneiss, ce qui démontre évidemment son origine ; aussi n'y insisterons-nous pas, afin de ne pas répéter ce que nous avons dit plus haut.

Les analyses que nous avons exécutées sur ces briques nous ont donné en résultats : Densité, 2.335 et 2.319.

|              |       |         |         |
|--------------|-------|---------|---------|
| Silice       | 0.803 | 0.800   | 0.800   |
| Alumine      | 0.170 | } 0.175 | } 0.172 |
| Oxyde de fer | 0.017 |         |         |
| Perte, etc.  | 0.000 | 0.005   | 0.008   |

ce qui n'est pas très-éloigné de la composition des briques du Montet. Du reste la fabrication de ces deux usines est tellement semblable que, sans la marque du fabricant, ces deux produits se confondraient aisément ; en effet, les briques de la Valteuse, comme celles du Montet, sont parsemées de granules de quartz blanc laiteux qui tranchent sur le fond jaune-paille de la pâte.

Pour compléter nos détails sur les produits de cette provenance, nous donnerons les renseignements suivants, tirés de la statistique géologique de Saône-et-Loire (1846), par M. Manès, ingénieur :

« A la Valteuse, au Montet, à Cyry, on exploite une argile  
 « blanche très-réfractaire qui se trouve à la profondeur de 8 à  
 « 10 mètres.... Elles sont fournies par six exploitations donnant  
 « 4,500 mètres cubes environ, d'une valeur de 36,000 fr. Les  
 « poteries, grès, etc., les plus recherchés sont ceux du Montet,  
 « de la Valteuse et du pont de Vernes ; chacune de ces usines  
 « occupe environ 50 ouvriers et brûle 6,000 hectolitres de  
 « houille : elles produisent à peu près 100,000 cruches à bière  
 « et 500,000 briques réfractaires ' . »

---

\* Nous bornons ici nos données sur les usines de ce périmètre, parce que

*Briques du pays de Bade.*

Nous ne connaissons nullement le gîte ni même la provenance de ces briques et terres, (la caisse contenait 1° une brique, 2° une terre blanche onctueuse, 3° une terre jaunâtre sèche, assez dure et séchée), mais à l'inspection minéralogique, il nous a été facile de voir que les argiles en question sont des détritiques feldspathiques kaolineux, et pouvant très-probablement servir à confectionner des poteries assez remarquables par leur blancheur. Les granits, peut-être même les porphyres quartzifères, qui percent aux environs de Bade, doivent avoir donné naissance à ces matières ; c'est, du reste, ce qui ressort de l'examen géologique du pays de Bade.

Nous avons dit que la caisse reçue par nous contenait trois échantillons. Le premier est une terre blanche, très-douce et très-onctueuse, façonnée en un pain carré de 48 centimètres de large sur 48 centimètres de long et sur 6 de haut ; en le brisant, on voit l'homogénéité de cette terre souillée par des taches jaunâtres (café au lait) d'oxyde de fer, soluble dans l'acide chlorhydrique : sa densité est de 2.207 ; elle a donné à l'analyse, en moyenne :

|                   |              |              |
|-------------------|--------------|--------------|
| Silice            | 0.506        | 0,508        |
| Alumine           | 0.340        | } 0.355      |
| Oxyde de fer      | 0.012        |              |
| Eau, perte au feu | 0.140        | 0.140        |
| Perte             | 0.002        | 0.000        |
|                   | <u>1.000</u> | <u>1.000</u> |

les autres sont peu importantes, ou ne livrent pas leurs produits à l'industrie (Perreuil fabrique pour le Creuzot ; Ciry, pour les verreries de Blanzky. etc.), et que, du reste, ces briques ne sont pas connues en Alsace, quoiqu'elles pourraient s'y employer, à prix égaux.

¹ D'autres résultats ont été obtenus sur la terre séchée au feu, ils ont été de :  
 Silice . . . 0.588 0.588 } en y réajoutant les 14 % d'eau, on arrive  
 Alumine . . 0.400 } 0.408 } aux mêmes proportions, ce qui contrôle l'a-  
 Oxyde de fer 0.009 } } nalyse elle-même. Cette dernière analyse a  
 Perte . . . 0.003 0.004 } été faite par un de mes amis, à mon labora-  
 toire, pour comparer cette terre avec des argiles à pipe.

La formule chimique de cette terre serait  $3 \text{SiO}^3$ ,  $2 \text{Al}^1 \text{O}^3$ ,  $3 \text{HO}$ . Les dissolutions alcalines n'en dissolvent rien ; l'acide chlorhydrique enlève les taches jaunes, comme nous l'avons vu, et laisse la terre blanche.

Le deuxième échantillon est une terre assez dure, qui paraît séchée<sup>1</sup> ; elle est moins blanche (jaune bise) que la précédente, assez rude au toucher et tachée de places rougeâtres. A la loupe, il semble qu'on y voit des restes de cristallisations feldspathiques. Cette terre a donné à l'analyse les résultats suivants : Densité, 2.312 et 2.307.

|              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Silice       | 0.586        | 0.592        | 0.590        |
| Alumine      | 0.400        | 0.400        | } 0.410      |
| Oxyde de fer | 0.007        | 0.005        |              |
| Perte        | 0.007        | 0.003        | 0.000        |
|              | <u>1.000</u> | <u>1.000</u> | <u>1.000</u> |

Aux acides, un peu d'oxyde de fer se dissout ; aux alcalis, rien ne s'enlève : la formule de cette terre, telle qu'elle est ici, donnerait  $2 \text{SiO}^3$ ,  $\text{Al}^1 \text{O}^3$  (les nombres réels de cette formule seraient de : silice, 597, alumine, 382 ; ce qui est bien près des résultats obtenus<sup>2</sup>.)

Le troisième échantillon de la caisse des produits du pays de Bade était une brique (modèle, 25 centimètres sur 12 et sur 8, avec le nom de Wohlgelegen imprimé sur la largeur), assez blanche, à cohérence peu marquée : l'intérieur de cette brique est blanc grisâtre, sans veines ni taches ; au lieu d'être une pâte, la masse est à grains, parmi lesquels on distingue des granules d'un quartz blanc opaque, analogue à celui des porphyres quartzifères,

<sup>1</sup> Elle doit servir à mélanger avec la première terre ; on la cult pour diminuer le retrait des briques.

<sup>2</sup> Nous ne savons si ces deux échantillons ne sont pas la même terre, ou bien deux terres différentes qui, mélangées, doivent faire la brique que l'on trouve dans l'industrie. L'analyse chimique nous porterait à croire que c'est la même terre, dont on emploie une partie crue et une partie cuite pour éviter le retrait.

mais en petite quantité ; l'analyse nous a donné : Densité, 2.448 et 2.443.

|                    |              |              |              |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| Silice             | 0.640        | 0.643        | 0.645        |
| Alumine            | 0.355        | 0.360        | 0.360        |
| Oxyde fer et perte | 0.005        | 0.000        | 0,000        |
|                    | <u>1.000</u> | <u>1.003</u> | <u>1.005</u> |

En nous appuyant sur ce qui est connu, et en interprétant nos résultats analytiques sur ces données, nous pouvons dire que, ne contenant ni alcalis ni terres, ni sensiblement d'oxyde de fer, c'est-à-dire de substances vitrifiables, ces briques sont dans d'excellentes conditions ; nous ajouterons même dans de meilleures conditions que les produits du Montet, pour être réfractaires (attendu que nous y avons trouvé moins d'oxyde de fer et moins de perte). Quant à l'alumine (d'après nos essais du Creuzot et par comparaison), nous croyons que cette terre domine trop, et que ces briques peuvent éprouver du retrait, malgré ce qui était mis sur l'étiquette <sup>1</sup>. La pratique peut seule prononcer dans ce cas, et ne connaissant nullement ces produits, j'ai dû m'arrêter là.

#### *Briques de Bergheim (Haut-Rhin).*

Les produits réfractaires de cette localité nous ont été expédiés en une caisse contenant deux échantillons, savoir :

1° Une terre (en un pain de 7 centimètres sur 16 centimètres, sur 12 centimètres), blanchâtre grise, ayant l'apparence d'un grès fin, peu cohérente, dans laquelle on distingue, même à l'œil nu, de nombreuses paillettes de mica blanc argenté ; analysée, cette terre nous a donné en résultats : Densité, 2.894 et 2.887.

|                  |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|
| Silice           | 0.786 | 0.785 | 0.788 |
| Alumine          | 0.200 | 0.200 | 0.200 |
| Perte, eau, etc. | 0.014 | 0.015 | 0.002 |

Je n'ai trouvé que des traces d'oxyde de fer : la formule de

---

<sup>1</sup> L'étiquette portait : brique alumineuse du pays de Bade, bonne, infusible, n'ayant point de retrait. Les terres n'avaient point de notes.

cette argile est  $5 \text{ SiO}^3$ ,  $+ \text{Al}^3 \text{O}^3$ ,  $+ \text{aq.}$  (mécanique), (les nombres réels de cette formule seraient de 792 silice et 197 alumine ; ce qui, à quelques milligrammes près, est le résultat que nous avons cité).

D'après la carte géologique de France, Bergheim est sur le terrain keupérien, c'est-à-dire dans les grès proprement dits, ne contenant ni chaux ni terres vitrifiables. Cette argile doit provenir des altérations des granits voisins dont on reconnaît le mica, comme nous l'avons déjà dit ci-dessus. Elle doit posséder les qualités requises pour faire des briques bien réfractaires, puisqu'elle ne contient ni fer, ni bases vitrifiables.

Le deuxième échantillon de la caisse de Bergheim est une brique (modèle de 16 centimètres sur 36 centimètres et 7 centimètres). Comme l'argile, cette brique est friable et blanchâtre ; dans sa pâte, on distingue assez de paillettes micacées, d'un blanc argenté, et pas assez de quartz libre pour ne pas voir que l'argile seule, dont nous avons parlé ci-dessus, a donné naissance à ces briques. C'est du reste aussi ce que l'analyse nous démontre d'une manière évidente ; les résultats, en effet, de l'attaque au carbonate de soude dans le creuset de platine donnent :

|              |       |         |         |
|--------------|-------|---------|---------|
| Silice       | 0.790 | 0.792   | 0.792   |
| Alumine      | 0.200 | } 0.200 | } 0.205 |
| Oxyde de fer | 0.007 |         |         |
| Perte        | 0.003 | 0.007   | 0.003   |
| Densité      | 2.899 |         |         |

ce qui est bien à peu près la même chose que pour l'argile.

En nous fondant sur les principes connus, et l'analyse de ces produits en main, nous pouvons dire que ces briques ont une composition excellente pour être réfractaires, puisqu'elles ne contiennent pas sensiblement de fer ni de terres vitrifiables. L'alumine, selon nous, est dans une proportion bien juste pour empêcher le retrait. A notre point de vue, les briques de Bergheim représenteraient un bon type du réfractaire. Nous n'hésitons

même pas à le présenter comme supérieur à celui des briques du Montet, dont le chiffre silice est un peu exagéré, (sans parler du fer, qui domine encore trop).

(La suite au mois d'Avril.)

---

## RÉSUMÉ DES SÉANCES

### de la Société industrielle de Mulhouse.

---

*Séance du 31 Décembre 1862.*

Président : M. NICOLAS KÖEHLIN.

Secrétaire : M. AUGUSTE DOLLFUS.

*Dons offerts à la Société.*

1° Enquête sur la marine marchande, par M. Lonquéty aîné; de la part de l'auteur.

2° Séance annuelle de rentrée des Facultés de l'Académie de Strasbourg.

3° Précis sur l'école La Martinière, par Antonin Montmartin; de la part de l'auteur.

4° Minéraux provenant des recherches de houille opérées à Roppe, offerts par M. Lebleu, ingénieur des mines.

5° Un flacon d'acide carbolique, offert par M. Calvert, de Manchester.

---

La séance est ouverte à 4 1/2 heures ; 40 membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance précédente est adopté sans observations.

A l'occasion de ce procès-verbal, M. Penot informe la Société qu'au moment de livrer à l'impression le travail de M. Nicklès sur l'histoire du phosphore amorphe, conformément à la décision prise dans la séance précédente, il a eu connaissance que cette note avait déjà paru dans un autre recueil scientifique. Il ajoute

que, comme il a été jusqu'ici dans les principes de la Société industrielle de ne reproduire dans ses Bulletins aucun Mémoire déjà publié, le comité de chimie, à qui il en a référé, a cru devoir faire suspendre l'impression du travail de M. Nicklès jusqu'à ce que la Société eût été consultée de nouveau. Après une courte discussion, l'assemblée décide, qu'en principe, elle continuera à ne point insérer dans ses Bulletins les Mémoires déjà publiés ailleurs ; mais que, pour cette fois, il sera fait une exception en faveur de la note de M. Nicklès.

M. le président donne ensuite lecture de la liste des dons reçus par la Société depuis sa dernière séance.

Des remerciements sont votés aux donateurs de ces différents objets.

#### *Correspondance.*

MM. Badin et C<sup>e</sup> adressent quelques observations sur le manomètre à échappement de vapeur, dont ils ont soumis un modèle à la Société industrielle. Renvoi de leur lettre au comité de mécanique.

M. Charles O'Neill, à Manchester, remercie la Société industrielle de l'avoir nommé membre correspondant.

M. Charles Lauth, à Asnières, envoie un paquet cacheté renfermant, dit-il, la description d'un nouveau procédé de fabrication de bleu d'aniline. Ce paquet a été enregistré sous le N<sup>o</sup> 69.

M. Burgenath, à Mulhouse, envoie un Mémoire sur l'épuration des huiles, pour le concours des prix, avec indication de celles qui méritent la préférence pour le graissage des machines. Renvoi au comité de mécanique.

M. Charles Armengaud soumet à l'attention de la Société la description d'un nouveau procédé de M. Gohin aîné, manufacturier à Caudebec-lès-Elbeuf, pour minéraliser le chardon naturel applicable au lainage et à l'apprêt des draps, étoffes et tissus. Renvoi au comité de mécanique.

Son Excellence le gouverneur de l'Algérie annonce que, sur la demande adressée par la Société industrielle à M. le Ministre de



la marine et des colonies, demande qui lui a été renvoyée, il s'est empressé de faire parvenir à M. Witz, à Buenos-Ayres, 10 kil. de graines de coton Géorgie longue-soie, provenant de la récolte de cette campagne.

M. Leuchs, à Nurenberg, annonce que son fils a trouvé une substance qui remplace complètement et avec économie l'huile employée dans la fabrication du rouge d'Andrinople. Il demande si on ne trouverait personne qui voulut acquérir ce nouveau procédé à des conditions acceptables. Il a été répondu à M. Leuchs que la Société, ne pouvant intervenir dans une affaire de cette nature, il eût à s'adresser directement à des fabricants de rouge.

M. Aimé Seillière, à Senones, membre de la Société industrielle, adresse un échantillon d'une plante fibreuse qui a été expédiée à un de ses parents, d'une de nos colonies, sans indication sur sa nature ou la quantité qui pourrait en être produite. Renvoi de la lettre et de l'échantillon au comité de mécanique.

MM. Buffaud frères, à Lyon, donnent de nouveaux renseignements sur l'hydro-extracteur de leur invention, dont ils ont déjà entretenu la Société industrielle. Renvoi de ces renseignements au comité de mécanique.

M. Achille Alioth, à Arlesheim (Suisse), remercie la Société industrielle de l'avoir admis au nombre de ses membres ordinaires.

M. le Préfet du Haut-Rhin adresse un exemplaire du N° 6 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1862. On a remercié M. le Préfet de cet envoi.

M. Bernard, aux Sables-d'Olonnes, adresse quelques observations touchant le rapport du comité de chimie sur son albumine. M. Bernard ajoute à sa lettre quelques idées qu'il croit propres à résoudre certaines questions du programme des prix se rapportant soit aux arts chimiques, soit à la fabrication du papier. Renvoi de la communication de M. Bernard 1° au comité de chimie, 2° au comité des papiers.

M. Georges Bergeron, à Paris, remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres ordinaires.

M. Hofmann, à Londres, remercie la Société de l'avoir nommé membre correspondant.

M. Charles Lauth demande l'ouverture du paquet cacheté qu'il a déposé le 28 Avril 1862, et qui a été inscrit sous le N° 66. Ce paquet est ouvert, et M. Penot en donne lecture. M. Lauth y décrit la préparation et le mode d'emploi d'un nouveau mordant organique pour la fabrication des articles garancés bon teint vapeur.

M. Ehrmann, à Rixheim, demande, au nom de M. Lauth, le renvoi d'un paquet que ce dernier a fait déposer par son entremise, le 24 Novembre 1860, et qui porte le N° 43. M. Ehrmann joint à sa lettre celle que M. Lauth lui a adressée à ce sujet. Ce renvoi a eu lieu.

M. Célestin Feusier annonce qu'il est dépositaire des appareils de chauffage de l'usine de Lucelle, et il appelle particulièrement l'attention de la Société industrielle sur de petits appareils destinés à brûler de la houille ou du coke dans les poêles en faïence. Trois échantillons de ces derniers sont déposés sur le bureau. Un quatrième fonctionne à la Société industrielle depuis un mois, et on en est satisfait.

M. Théodore Schlumberger, à Mulhouse, envoie de la part de M. Calvert, de Manchester, un échantillon d'acide carbolique. M. Calvert demande à la Société de vouloir bien constater sur l'échantillon qu'il lui soumet les propriétés anti-putrides de l'acide carbolique et de juger s'il pourrait servir à conserver les parements, apprêts, épaississants et en général toutes les matières sujettes à se détériorer.

#### *Travaux.*

M. Charles Thierry-Mieg, secrétaire, ne pouvant assister à la séance, a envoyé son rapport annuel, dont lecture est donnée par M. le secrétaire-adjoint. Puis, sur la proposition de M. le président, la Société vote à l'unanimité des remerciements à M. Thierry, pour son long et laborieux résumé des travaux de l'année.

M. Edouard Thierry prend place au bureau, pour donner lec-

ture du rapport de la Commission des finances, chargée d'examiner les comptes de M. le trésorier. La Commission propose d'approuver les comptes de l'exercice écoulé, ainsi que les budgets présentés pour l'année qui commence, et, en même temps, de voter des remerciements à M. Mathieu Mieg, pour le zèle avec lequel il remplit les fonctions de trésorier. Ces diverses conclusions sont adoptées.

Conformément aux termes du règlement, la Société procède au renouvellement partiel de son bureau. Sont réélus à l'unanimité les membres sortants :

MM. Nicolas Kœchlin, président.

Charles Nægely fils, vice-président.

Mathieu Mieg, trésorier.

Auguste Dollfus, secrétaire-adjoint.

Edouard Thierry, bibliothécaire.

Sur la demande du comité de mécanique, M. Théodore Schlumberger est adjoint à ce comité.

M. le président invite M. le secrétaire du comité de chimie à prendre place au bureau pour donner lecture d'un projet de laboratoire d'essai qui serait établi, provisoirement d'abord, à l'École professionnelle; projet qui a été élaboré par le comité de chimie.

Après avoir communiqué ce travail, M. le secrétaire donne connaissance d'une consultation signée d'un avocat du barreau de Colmar, au sujet de la responsabilité matérielle et morale que la Société pourrait encourir par le fait des opérations de ce laboratoire.

La Société consultée décide d'abord à une grande majorité la prise en considération du projet; puis un membre propose un amendement ayant pour but de dégager complètement et sûrement la responsabilité de la Société, en bornant son action à un simple patronage qu'il définit et limite très-exactement. Après une discussion assez longue, dans laquelle plusieurs membres prennent successivement la parole, la Société, vu l'heure avancée et le petit nombre de personnes présentes, en renvoie la fin à sa prochaine séance.

*Ballottages.*

Sont nommés à l'unanimité comme membres ordinaires :

M. Riondel, négociant à Mulhouse, présenté par M. Henri Kœchlin.

M. Edouard Hæffely, chimiste à Pfastadt, présenté par M. Carlos Kœchlin.

M. Alphonse Wappler, négociant à Mulhouse, présenté par M. Carlos Kœchlin.

La séance est levée à 7 1/2 heures.





# BULLETIN

DE

## LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE.

(Avril 1863.)

---

Suite et fin du mémoire sur les briques réfractaires.

*Briques de Soufflenheim (Bas-Rhin).*

Soufflenheim est une petite ville située à quelques kilomètres du Fort-Louis, presque sur les bords du Rhin, et en plein dans le terrain de lehm (loess). Malgré cette position et à l'inspection minéralogique de l'argile, nous ne croyons pas que la matière qui sert à faire les briques réfractaires appartienne à ce terrain ; nous pensons qu'elle doit s'extraire à quelque profondeur, comme nous l'avons indiqué pour l'argile du Montet (dont la position paraît analogue), et qu'elle provient de l'altération de roches anciennes qui existent au-delà (trias, près Saverne, Petite-Pierre ; grès vosgien, Ingelsheim, etc.) En effet, les lehms <sup>1</sup> sont en général calcaires ; or, l'argile qui nous a été expédiée par M. Kopp, comme venant de Soufflenheim, n'est pas calcaire (même malgré la proximité des terrains jurassiques qui environnent cette localité). De plus, les lehms renferment des coquilles fluviatiles, fossiles ; nous n'y avons rien observé de semblable. En l'examinant attentivement à la loupe, nous y avons reconnu parfaitement, et même sans trop de difficultés, les caractères du grès vosgien en décom-

---

<sup>1</sup> Nous parlons ici sur 57 analyses de Lehm, de diverses provenances, que nous avons analysé, pour certains travaux de minéralogie.

position et mêlé de débris feldspathiques ; ainsi on y voit beaucoup de petits grains de quartz, à surfaces brillantes, recouvertes d'oxyde rouge de fer. La masse est assez friable ; il n'y a pas de débris organiques, et on ne pourrait confondre cette argile qu'avec du grès bigarré : çà et là on y distingue des parties kaoli-neuses blanchâtres, qui tranchent avec le fond grisâtre de la masse.

L'analyse chimique, que nous avons fait intervenir jusqu'ici, nous a donné pour résultats : densité, 2.242.

|                |              |              |              |
|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Silice         | 0.660        | 0.660        | 0.657        |
| Alumine        | 0.182        | { 0.220      | { 0.225      |
| Oxyde de fer   | 0.038        |              |              |
| Eau            | 0.100        | 0.104        | 0.100        |
| Alcalis, perte | 0.020        | 0.016        | 0.018        |
|                | <u>1.000</u> | <u>1.000</u> | <u>1.000</u> |

ce qui nous donnerait en formule  $4\text{SiO}^3 + \text{Al}^2\text{O}^3 + 3\text{HO}$  (et de plus 1.5 de silice devant former un composé avec les alcalis (perte).) Les dissolutions alcalines dissolvent 0.017 d'alumine, l'acide chlorhydrique enlève l'oxyde de fer et laisse une terre très-blanche. Nous avons cherché spécialement la chaux, et nous n'en avons pas trouvé, cependant il nous semble avoir reconnu des traces de magnésie <sup>1</sup> (le temps nous a manqué pour déterminer les alcalis). Cette dernière observation semblerait nous montrer d'une manière évidente que le muschelkalk (ou calcaire magnésien) a dû concourir à sa formation, et que le trias est probablement l'origine de cette argile (le terrain triasique se trouve près de Niederbronn).

Les briques de Soufflenheim ont une couleur rougeâtre saumon avec points rougeâtres dans la masse, ce qui est dû à la quantité d'oxyde de fer qu'elles renferment. Dans la pâte, on voit très-

---

<sup>1</sup> La dissolution ne précipite pas par l'oxalate d'ammoniaque, mais donne un louche assez prononcé avec le phosphate de soude ; nous ne croyons pas que le carbonate de soude, dans l'attaque, puisse donner de pareilles réactions (notre carbonate était pur).

distinctement de petits nodules de quartz calcédonieux qui paraissent ajoutés à la masse ; c'est, du reste, ce que semble indiquer surtout l'analyse chimique ci-dessous :

|              |       |                |       |           |                                                                     |
|--------------|-------|----------------|-------|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| Silice       | 0.808 | 0.805          | 0.805 | } 0.183 { | Modèle de longueur, 36 cent. sur 17.5 c. largeur et 5.5 c. hauteur. |
| Alumine      | 0.138 | 0.135          |       |           |                                                                     |
| Oxyde de fer | 0.048 | 0.042          |       |           |                                                                     |
| Perte        | 0.006 | 0.018          | 0.012 |           |                                                                     |
| Densité      |       | 2.536 et 2.608 |       |           |                                                                     |

Les résultats analytiques de ces briques semblent nous démontrer que ces produits, malgré les bonnes proportions de silice et d'alumine qu'elles renferment, doivent être peu réfractaires, à cause de la grande quantité d'oxyde de fer et d'alcalis (perte) que l'on y trouve, et qui doivent se vitrifier dès que la température est un peu élevée. Nous croyons qu'on remédierait assez facilement à cet état de choses fâcheux, en lavant l'argile de Soufflenheim avec de l'acide chlorhydrique, car il nous a été très-facile de retirer tout l'oxyde de fer par une simple digestion d'acide avec la terre.

#### *Briques de Lauw, près Massevaux (Haut-Rhin).*

Lauw est un petit endroit situé à quelques kilomètres de Massevaux, non loin de Thann (Haut-Rhin). Cette localité, située en plein dans les terrains de transition supérieurs, nous montre une argile à terre réfractaire grisâtre, sablonneuse, micacée et quartzeuse, qui nous paraît minéralogiquement n'être qu'une altération des terrains environnants mêlés de grès vosgien écrasé ; en effet, les granules de quartz qu'on y rencontre sont très-ferrugineux. L'analyse nous a donné : Densité, 2.197

|                   |             |             |             |         |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| Silice            | 0.661       | 0.665       | 0.665       | } 0.200 |
| Alumine           | 0.182       | 0.180       |             |         |
| Oxyde de fer      | 0.017       | 0.019       |             |         |
| Eau, perte au feu | 0.098       | 0.095       | 0.095       |         |
| Alcalis, perte    | 0.042       | 0.041       | 0.040       |         |
|                   | <hr/> 1.000 | <hr/> 1.000 | <hr/> 1.000 |         |



La formule de cette argile serait  $4\text{SiO}^3, \text{Al}^3\text{O}^3, 3\text{HO}^1$ .

Les acides lui enlèvent de l'oxyde de fer, et les dissolutions alcalines 4,8 p. % d'alumine. Les briques de cette localité (modèle de 36 longueur, 16.5 largeur, sur 7 c. épaisseur) sont saumon, c'est-à-dire couleur de chair un peu rougeâtre ; on y distingue à l'œil assez nettement des grains de quartz calcédonieux et laiteux ; l'analyse nous a donné : Densité, 2.534 et 2.545.

|                |       |       |         |
|----------------|-------|-------|---------|
| Silice         | 0.777 | 0.780 | 0.780   |
| Alumine        | 0.150 | 0.152 | } 0.186 |
| Oxyde de fer   | 0.037 | 0.033 |         |
| Alcalis, perte | 0.036 | 0.035 | 0.034   |

ce qui semblerait démontrer que, dans l'argile de cette provenance, on mêle du quartz en granules pour la pâte des briques.

L'inspection de la carte géologique de France montre que le terrain de transition seul a pu donner naissance à la couche argileuse de Lauw, et comme ce terrain, outre de l'oxyde de fer, renferme de nombreux alcalis (débris de feldspaths, de micas, etc.), associé au quartz granulé qui lui donne l'apparence d'un grès, il n'est pas étonnant que l'analyse nous montre une perte de 4 p. % environ, ce qui doit contribuer à rendre ces briques assez mauvaises : la pratique a, du reste, constaté ce résultat, et notre analyse ne fait qu'en donner une explication rationnelle. Un fait qui vient donner plus d'autorité à notre opinion sur la formation de cette argile, est la présence, à quelque distance de Lauw, de masses mélaphyriques. Longtemps on a considéré les mélaphyres comme des roches éruptives, analogues aux granits, syénites, porphyres, etc. ; aujourd'hui, on semble adopter l'opinion de M. Fournet, qui consiste à ne voir dans les mélaphyres que des roches métamorphisées. Or, quelle que soit l'opinion émise ici, on peut rapporter la formation de l'argile de Lauw, soit à l'altéra-

---

<sup>1</sup> Les nombres exacts de la formule seraient de silice 0.650, alumine 0.195, eau 0.120. Ce qui n'est pas éloigné de l'analyse ; il faut se rappeler qu'il y a une perte (alcalis) assez forte, dès lors l'excédent de silice leur paraît associé.

tion des mélaphyres, soit comme roche éruptive, soit comme roche métamorphisée, ou à l'action des roches qui ont métamorphisé les terrains, en agissant sur les terrains de transition eux-mêmes ou sur les mélaphyres. Ces exemples se rencontrent assez dans d'autres contrées pour qu'on puisse ne pas rejeter cette explication.

Nous pourrions donner des analyses et des détails sur plusieurs fabriques <sup>1</sup> de briques réfractaires situées en dehors de l'Alsace ; mais nous préférons nous borner aux échantillons que M. Kopp a bien voulu nous faire expédier, pour qu'on ne nous accuse pas de chercher à faire de la propagande industrielle. Du reste, je m'offre à faire l'analyse des échantillons qu'on voudra essayer, et qui ne sont pas décrits dans ce Mémoire, à condition cependant qu'ils me seront expédiés par voie de la Société de Mulhouse, et qu'ils tendront à compléter ce travail.

Qu'on nous permette, pour finir, d'extraire de la métallurgie de Valerius (volume I, fonte), certains passages sur les briques réfractaires employées en Belgique (à Seraing), parce qu'elles peuvent facilement arriver en Alsace, et que ces documents serviront à appuyer nos conclusions.

« Les principaux gîtes d'argile réfractaire exploités en Belgique pour les usines à fer se trouvent aux environs d'Andenne : ce sont des amas disposés d'une manière régulière et présentant des rapports évidents avec les masses métalliques que l'on trouve dans ces environs : ils forment deux bandes distinctes se dirigeant de l'Est à l'Ouest. Les amas qui les constituent sont disséminés sur le versant des collines ou des vallées avec lesquelles ils n'ont aucune relation ; la bande la plus septentrionale longe le chemin de Bonneville à Andenne, entre le versant nord d'une montagne formée par le calcaire anthraxifère, et le versant sud d'une autre montagne qui appartient au terrain houiller : elle se prolonge jusqu'à Andenne qui est en-

---

<sup>1</sup> Le Theil, dans l'Ardèche ; M. Serbe, à Givors, les argiles de Macon, etc., etc., qui livrent des produits en Alsace.

« tièrement dans le terrain houiller, où la ligne argileuse parait  
« du reste ne pas pénétrer. La bande méridionale est également  
« située entre le calcaire et le terrain houiller, elle a à peu près  
« une lieue de long ; enfin l'argile plastique est souvent associée à  
« des minerais de fer hydratés, et près des couches anthraxifères.

« La constitution particulière de chaque amas est un peu variable ; le plus souvent il n'y a pas de stratification : c'est toujours ce qui a lieu quand l'amas a peu d'étendue. Il consiste alors en un noyau intérieur qui est de l'argile de bonne qualité, dite *terre forte* : elle est environnée d'une argile plus impure que l'on nomme *Deigne* ou *Crawe*, selon qu'elle est au mur ou au toit. En s'éloignant du centre de l'amas, on passe graduellement de la deigne ou crawe à un sable fin blanc, puis à une couche de lignite très-délitante.

« Voici une coupe due à M. Cauchy, ingénieur de ces exploitations :

- « 1° Argile jaune ordinaire.
- « 2° Bois fossile.
- « 3° Sable jaunâtre.
- « 4° Gros sable blanc.
- « 5° Sable blanc quartz.
- « 6° Terre de pipe deuxième qualité.
- « 7° Terre de pipe première qualité.
- « 8° Argile noire avec lignite.
- « 9° Argile sablonneuse.
- « 10° Argile à terre réfractaire.
- « 11° Argile très-humide et mauvaise.

« . . . . . L'argile la plus estimée est celle de  
« Tahier, à 7 kilomètres d'Andenne : il y en a de deux espèces,  
« une noire et une grise ; elles sont très-onctueuses au toucher,  
« se coupent facilement au couteau, et sont très-homogènes et  
« très-liantes ; cuites, ces argiles ont une teinte grise assez foncée, mais jamais on n'y aperçoit la moindre trace d'oxyde de  
« fer libre.

« Voici l'analyse des diverses exploitations :

|                       | Tahier. | Moset. | Maizeront. | Halline | Crawe. | Andenne. |
|-----------------------|---------|--------|------------|---------|--------|----------|
| « Silice              | 560     | 520    | 460        | 400     | 52     | 52       |
| « Alumine             | 260     | 250    | 334        | 250     | 86     | 27       |
| « Chaux, magnésie, 20 |         | »      | 10         | 16      | »      | »        |
| « Eau                 | 140     | 126    | 186        | 150     | 13     | 19       |
| « Sable               | 20      | 98     | 10         | 280     | »      | »        |
| « Oxyde de fer        | 0       | 0      | »          | 4       | 6      | 2        |

« (nous donnons ces chiffres extraits des *Analyses des mines*,

« 4<sup>e</sup> série, tome V, sans commentaires).

« On fabrique les briques réfractaires de ce pays avec un mélange de deux parties de ciment et une partie (en volume) de terre crue : le ciment est de la terre réfractaire cuite qui a pour objet de diminuer le retrait des briques. L'argile crue arrive dans les briqueteries sous forme de pains rectangulaires ; on nettoie leur surface, puis on la dessèche pour la délayer plus facilement. Une fois délayée, on la passe à l'eau dans un tamis, puis on la mélange en la malaxant par piétinement ou par machines avec l'argile cuite et pulvérisée ; puis on moule en briques, on sèche et l'on cuit. »

De tous les faits exposés et des analyses que nous avons données dans ce Mémoire, il nous sera permis de conclure :

1<sup>o</sup> Que les argiles employées à la fabrication des briques réfractaires sont des composés chimiques définis, provenant de l'altération de roches composées elles-mêmes de produits parfaitement définis comme types chimiques.

2<sup>o</sup> Que les argiles pures, c'est-à-dire le composé silice et alumine, sont des composés tout-à-fait infusibles, mais qu'ils perdent cette propriété lorsque quelques bases vitrifiables (potasse, soude, chaux, oxyde de fer, etc.), s'y trouvent mêlées, ce qui malheureusement se rencontre presque nécessairement dans la nature, eu égard à la production même des argiles.

3<sup>o</sup> Qu'il est important de purifier les argiles des substances vitrifiables, non-seulement par des moyens mécaniques, c'est-à-

dire n'agissant que superficiellement, mais encore par des moyens chimiques agissant sur les éléments eux-mêmes non encore mis en liberté ; de plus, qu'il est nécessaire dans le travail et l'application industriels des briques réfractaires de ne pas les remettre en contact (le plus possible) avec les mêmes bases vitrifiables, car alors ce qu'on avait évité se reproduit.

4° Les argiles réfractaires se trouvent toujours dans les terrains anciens ou à leur proximité, et ne doivent pas être confondues géologiquement avec les argiles ordinaires et grossières (des autres époques), quoique ces dernières, bien purifiées et débarrassées, pourraient avoir les mêmes propriétés industrielles.

5° Quant à leur composition, il paraît assez nettement établi que l'alumine fait éprouver un retrait d'autant plus fort que cette terre domine, tandis que la silice lui fait conserver les limites de sa forme première.

6° Que, d'après ce que la pratique semble avoir consacré sur les briques employées industriellement, le meilleur état sous lequel une partie de la silice doit être introduite est le quartz naturel en petits fragments, parce qu'alors dès qu'une base vitrifiable vient se coller sur ses parois, le composé chimique fusible se forme moins facilement (les silicates de chaux, etc., ne se formant pas de suite, ni dans ces circonstances), que lorsque l'alumine s'y trouve en même temps <sup>1</sup>, (c'est-à-dire sur l'argile elle-même).

7° Que les limites de l'alumine dans les briques réfractaires sont de 18 à 20 p. % sur leur composition totale.

8° Que la densité des briques, sans être d'une fidélité et d'une assurance réelle, est cependant un indice de la bonté de ces produits : nous avons vu, en effet, que toutes les briques reconnues bonnes industriellement, ont une densité comprise entre 2.300 et

---

<sup>1</sup> Si l'on regarde, en effet (et nous parlons d'après des échantillons de notre collection venant du Creuzot, de Terrenoire, de Comberigol et Givors) (fours à coke), les briques fondues, on voit toujours les granules de silice intacts, tandis que la vitrification prend sur la partie argileuse.

2.400. (Nous avons démontré le même fait à l'Académie des sciences de Paris, pour les laitiers des hauts fourneaux, avec lesquels les briques fusibles ont beaucoup de rapport).

9° Enfin que, presque toujours, l'analyse chimique (même le dosage de l'alumine, de l'oxyde de fer et de la silice) peuvent éclairer sur la bonté des briques réfractaires ; en effet, nos analyses jusqu'ici (même en dehors de ce travail) ont été en parfait accord avec la pratique.

Pour être complet (autant que possible), il nous reste à parler de deux produits qui sont employés dans les usines métallurgiques en remplacement des briques réfractaires (dans certaines parties).

Le premier de ces produits est le grès triasique : au Creuzot, à Maisonneuve (Compagnie de Comentry), à Givors, à Seraing en Belgique, etc., depuis plusieurs années on construit les creusets des hauts fourneaux en grès du terrain keupérien. Au Creuzot, le grès que l'on emploie à cet usage vient des environs de Génélard (près du Montet), ce sont des grès secondaires provenant du grès bigarré ou du grès keupérien. L'analyse que nous en avons faite nous a donné, au Creuzot : Densité, 3.083.

|         |       |         |
|---------|-------|---------|
| Silice  | 0.912 | } 1.000 |
| Alumine | 0.076 |         |
| Perte   | 0.012 |         |

Ce grès est blanc grisâtre, à petits grains : quand il a servi, il est blanc assez friable et semblable à du sucre ; il faut le chauffer doucement, sans cela il éclate.

Celui que l'on emploie à Maisonneuve (Côte-d'Or) vient de Marcilly (environs de Sanlieu), près du terrain de transition ; ce grès, assez fin, grisâtre, laisse souvent à désirer : nous possédons dans notre collection des morceaux de ce grès venant de la démolition d'un fourneau, il ressemble beaucoup à un porphyre, c'est-à-dire qu'il y a des parties fondues et d'autres intactes enchassées dans la pâte générale. L'analyse de ce grès nous a donné : Densité, 3.362.

|               |       |         |
|---------------|-------|---------|
| Silice        | 0.912 | 0.915   |
| Alumine       | 0.050 | } 0.054 |
| Oxyde de fer  | 0.007 |         |
| Eau mécanique | 0.017 | 0.021   |
| Perte         | 0.014 | 0.010   |

A Seraing, les pierres que l'on emploie pour creusets de hauts fourneaux viennent de Huy et de Marchin (province de Liège). Ces grès appartiennent à la partie du terrain de transition nommé quartzo-argileux inférieur : elle consiste en un poudingue composé de quartz blanc, avec schiste quartzeux un peu micacé : elle renferme beaucoup de parties colorées par l'oxyde de fer. Ces grès ont eu une réputation très-remarquable et sont venus jusqu'à Lyon, Givors <sup>1</sup>. Nous avons pu nous en procurer quelques morceaux venant de la démolition d'un fourneau (Givors), et nous y avons remarqué, comme pour le grès de Maisonneuve, que beaucoup de parties ont fondu et se sont porphyrisées. L'analyse d'un morceau (porphyrisé) nous a donné :

|                 |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| Silice          | 0.890    | 0.890   |
| Alumine         | 0.083    | } 0.089 |
| Oxyde de fer    | 0.010    |         |
| Traces de chaux | 0. » » » |         |
| Perte           | 0.017    | 0.021   |

Le second produit, qui a été substitué aux briques réfractaires, est le calcaire jurassique (grande oolithe). Quelque singulière et quelque bizarre que paraisse cette substitution, elle n'en est pas moins très-rationnelle, et fonctionne parfaitement dans une multitude de hauts fourneaux au bois (Sainte-Colombe, près Châtillon-sur-Seine, Bigny, près Châteauneuf, etc.) Le calcaire employé dans ces deux localités est tiré de la grande oolithe ; l'analyse nous a donné :

---

<sup>1</sup> A l'administration de Terrenoire (C<sup>e</sup> de la Loire et de l'Ardèche), on nous a assuré qu'à Bességes même (Bességes appartient à Terrenoire) on avait employé les pierres de Huy.

|              | Ste.-Colombe (Yonne). |         | Boissereau (Cher). |         | St.-Amand (Cher). |         |
|--------------|-----------------------|---------|--------------------|---------|-------------------|---------|
| Silice       | 0.009                 | } 0.013 | 0.010              | } 0.015 | 0.013             | } 0.020 |
| Alumine      | 0.003                 |         | 0.005              |         | 0.007             |         |
| Oxyde de fer | 0.005                 | 0.003   | 0.002              |         | »                 |         |
| Acide carb.  | 0.430                 | } 0.979 | 0.430              | } 0.980 | 0.426             | } 0.970 |
| Chaux        | 0.550                 |         | 0.550              |         | 0.542             |         |
| Perte, eau   | 0.003                 | 0.005   | 0.003              | 0.005   | 0.012             | 0.010   |
| Densité,     | 2.557                 |         | 2.611              |         | 2.478             |         |

On voit que ce calcaire est pour ainsi dire pur ; aussi est-il infusible ou à peu près. Il est facile dès lors de comprendre que les parties siliceuses et alumineuses du lit de fusion (minerais, etc.), ne peuvent pas le fondre, vu l'épaisseur de la masse ; mais bien seulement en enlever quelques parcelles quand le composé laitier n'a pas la composition fluide voulue. En tout cas la détérioration n'est pas très-grande, puisque ces fourneaux durent environ cinq ans.

Nous nous permettrons d'insister sur ce point, parce qu'il nous semble important, et confirmer ce que nous avons dit sur les briques fusibles, à savoir : que lorsque les substances vitrifiantes ne sont pas intimement mêlées, le composé vitrifiable se produit très-difficilement et même pas, et qu'enfin, ce n'est que par l'association des terres avec les bases alcalines, que les briques deviennent plus ou moins fusibles, puisque le carbonate de chaux, c'est-à-dire une base seule, forme un produit réfractaire. J'ai, du reste, observé le même fait dans les Pyrénées, en visitant des forges catalanes ; ce sont quelques pierres, même calcaires, qui servent à former le petit fourneau où se fond le minerai. Si ce fait n'était pas convaincant, celui des hauts fourneaux au bois, où la chaleur est intense, est très-concluant et confirme toutes les conclusions que nous avons émises sur les briques réfractaires.

En terminant ce travail, notre intention était de donner l'analyse de plusieurs roches des principales localités de l'Alsace, afin de voir, si plusieurs n'avaient pas une composition assez bonne, pour pouvoir être employées directement comme produits réfrac-



taires, en place des briques ou grès dont nous venons de parler, ou du moins pour certaines parties ; j'avais demandé à M. Kopp des échantillons : sa bonté m'a été très-précieuse, et j'ai reçu du musée de Mulhouse une collection assez complète, dont je tiens ici à témoigner ma reconnaissance. Malheureusement la caisse est arrivée le 10 Février, au moment où je fermais mon travail ; j'ai pu cependant analyser deux échantillons dont je transcris les résultats :

1° *Porphyre de la cascade du Niedeck.*

Densité, 2.527.

|              |       |         |
|--------------|-------|---------|
| Silice       | 0.835 | 0.835   |
| Alumine      | 0.418 | } 0.125 |
| Oxyde de fer | 0.010 |         |
| Perte        | 0.037 | 0.040   |

Ce porphyre est brun, violacé, terne, avec quartz. Malgré sa bonne composition en silice, en alumine et en fer, il ne pourrait guère servir à cause de la grande quantité d'alcalis (perte) qui s'y trouve.

2° *Roche d'Oltralt (Bas-Rhin).*

Densité, 2.758.

|              |       |         |
|--------------|-------|---------|
| Silice       | 0.800 | 0.800   |
| Alumine      | 0.277 | } 0.285 |
| Oxyde de fer | 0.007 |         |
| Perte        | 0.014 | } 0.015 |
| Eau          | 0.005 |         |

Cette roche, qui simule un grès, pourrait peut-être servir dans le but que nous indiquons, en la desséchant lentement, car elle décrépète au feu quand on l'y porte brusquement. Nous ne pouvons qu'indiquer ces roches, puisque nous n'avons pas eu le temps de les étudier à fond.

En terminant ce Mémoire, qu'il nous soit permis de regretter le peu de temps que nous avons eu à notre disposition (car les échantillons de M. Kopp ne nous sont parvenus que le 18 Janvier), et surtout l'éloignement des lieux sur lesquels nous avons eu à parler.

## LE COTON D'ÉGYPTE,

par M. GUSTAVE BURNAT.

*Travail envoyé d'Alexandrie (Egypte), et lu dans la séance du  
24 Septembre 1862<sup>1</sup>.*

MESSIEURS,

J'ai divisé ce rapport en deux parties, la première traitera de la culture, la seconde de la cueillette et de l'égrainage du coton.

Pour traiter la première de ces questions, j'ai pris mes renseignements auprès des cultivateurs indigènes et des Européens fixés dans l'intérieur de l'Egypte, et s'occupant eux-mêmes de cette culture.

En ce qui concerne l'égrainage, cette partie a fait un grand pas depuis quelques années par suite de l'importation des machines *Mac Carthy*, dont le système s'est adapté parfaitement à la nature du coton Jumel. Je pourrai donner sur cette branche importante des détails précis, car ce sont des Européens qui l'exploitent en grande partie; tandis que la culture est, à quelques exceptions près, entre les mains d'indigènes, et les renseignements de ces derniers sont souvent contradictoires.

J'ai cru devoir joindre à mon rapport une lettre de M. Guichard, régisseur de l'immense domaine de l'Ouady, appartenant à la Compagnie de l'isthme de Suez, et relative à la culture de cette partie de la Basse-Egypte située aux confins du désert, à quelques heures de Timsah. Ces renseignements d'un homme versé dans l'agriculture, et s'occupant avec succès de sa tâche,

---

<sup>1</sup> Voir *Report on the cultivation of cotton in Egypt by Thomas K. Fowler*, brochure publiée en 1860 par la *cotton supply association* de Manchester.

Voir également le rapport de M. Engel-Dollfus, *Bulletin de la Société industrielle*, T. XXXII, page 179. Une erreur s'est glissée dans ce rapport page 189. Dans les remarques sur le rendement comparatif des cotons longue et courte soie : au lieu de Dollards il faut lire livres. (*Note du comité de mécanique.*)

m'ont paru si nouveaux et si intéressants, que je transcris sa lettre tout entière. Le domaine de l'Ouady a coûté à la Compagnie deux millions de francs, et la première année il a déjà rapporté plus de 100,000 francs en coton. La lettre de M. Guichard traite de la culture du domaine qu'il exploite, et sans s'attacher spécialement au coton. Je n'ai pu éviter cependant dans mon propre rapport quelques redites relatives surtout à ce dernier sujet. Ces points, que nous avons traités tous deux, peuvent paraître quelquefois contradictoires. L'on ne doit pas oublier cependant que M. Guichard parle spécialement de l'Ouady, tandis que je traite dans mon propre rapport de la culture du coton dans toute la Basse-Egypte.

#### CULTURE.

L'Egypte fournit annuellement à l'Europe 150,000 balles de coton, plus ou moins. La plus forte récolte a été celle de 1855-56, elle s'est élevée à 175,000 balles<sup>1</sup>. Dans le pays même il ne se consomme que peu de coton.

Les prix élevés auxquels le coton s'est vendu cette année seront un énergique stimulant pour une plus forte production, et l'on peut présumer que la récolte prochaine sera d'un tiers ou même d'une moitié plus forte que la précédente. Son Altesse le vice-roi vient de déclarer ce dernier chiffre dans un discours à Liverpool.

La superficie des terrains cultivés dans la Basse-Egypte est de 3 millions de feddans (un feddan = 42 ares), dont 350,000 seulement (147,000 hectares) sont cultivés annuellement en coton.

Il s'est récolté pendant la campagne dernière quelques mille quintaux dans le Fayoum (Moyenne Egypte). Ce dernier coton, qui est apparu pour la première fois cette année, était d'une qualité satisfaisante, mais très-mal soigné.

Il ne se sème que peu de coton dans le Béhéra (partie située

---

<sup>1</sup> La balle égyptienne pèse de 150 à 200 kil.

entre le Nil et Alexandrie), excepté sur les bords du Nil, entre Damanhour et Kafer el Eis. A la pointe du Delta, dans le Ménoufieh, le coton a été en grande partie remplacé par le lin, et il ne reste guère que 10,000 feddans (4200 hectares) cultivés en coton. Le Delta, la partie du Charkieh, située sur la branche droite du Nil, jusqu'à la province de Zagazig et la ligne qui s'étend jusque dans le voisinage de Mansourah, produisent le plus de coton.

Le coton dit de Zagazig et comprenant également les contrées avoisinantes, est plutôt laineux et grossier ; cette province produisait autrefois le meilleur coton. Le coton de Mansourah est de meilleure qualité ; celui de Ménoufieh est de soie longue et fine, et d'un blanc tournant au bleu.

Deux systèmes de culture sont employés dans la Basse-Egypte : le système *Baali*, qui consiste à laisser au Nil le soin d'arroser à l'époque de sa crue le terrain en culture, la plante reste alors deux ans sur pied ; et le système *Misgawi*, qui est préférable et plus généralement employé. Dans ce dernier cas, la plante est annuelle et arrosée 15 à 20 fois.

On ne revient sur le même terrain qu'au bout de cinq ou six ans. Ce procédé ne peut naturellement être employé que là où il y a des sakieh (norias), mais le fellah est pauvre et un sakieh est cher de coût et d'entretien. Il y a également d'autres engins d'arrosement qui sont les barks et les chadoufs, mais ils ne peuvent être employés, pas plus que le sakieh, quand le champ est trop distant d'un canal. Un impôt existait autrefois sur les sakieh, mais il a été aboli.

Je ne reviendrai pas sur le système *Baali*, qui produit un coton laineux et grossier ; ce système est d'ailleurs peu en usage.

Le terrain destiné au coton est labouré trois ou quatre fois si c'est possible, c'est-à-dire si on en a le temps, et arrosé entre chaque labourage. Cette opération dure trois à quatre mois, soit de Décembre à Février ou Mars. Ce labourage opéré au moyen de charrues tout-à-fait primitives, ne fait guère qu'effleurer le sol.

Je reviendrai plus tard sur ce point, que M. Guichard traite également.

La semence est alors mise en ligne au fond de sillons larges et profonds et séparés les uns des autres par un ados d'un mètre. Chaque talle est séparée de 50 à 60 centimètres. La semence est mise au fond de trous de 30 centimètres de profondeur; on en met six ou huit grains, mais quand la terre est salée, il faut en mettre une poignée. On a soin d'y jeter un peu d'eau avant de refermer le trou.

La terre légère et noire est la plus convenable; la terre sablonneuse l'est moins. Cependant si elle n'est pas salée, cette dernière peut être propre à la culture du coton Sea-Island. La jeune plante a besoin de plus de soins dans un terrain salé, mais, à part cet inconvénient, elle y vient bien et donne de bons résultats. Les terrains bas sont naturellement les mieux adaptés, car l'arrosement est plus facile, les terrains élevés exigent une dépense d'eau beaucoup plus considérable.

Le fellah s'occupe peu de son champ jusqu'à la crue du Nil. Il arrive alors fréquemment que les jeunes plantes sont étouffées par les mauvaises herbes. Dans les grandes propriétés, chez les princes qui cultivent avec plus de soins généralement que les fellah, on laboure une ou deux fois entre les sillons, si les jeunes pousses ne sont pas assez hautes pour empêcher la charrue de passer. Ces labourages ne se font plus après le mois de Juin, époque des premiers arrosages. L'irrigation après le commencement de la cueillette est réglée par l'état plus ou moins robuste de la plante.

Les terres cultivées suivant le système *Misgawi* rapportent de 4 à 5 quintaux<sup>\*</sup> de coton égrainé pour chaque feddan (424 à 529 kil. par hectare), et suivant le système *Baali* seulement 2 1/2 à 3 quintaux (265 à 348 kil. par hectare). Je n'entends parler que de petits terrains, propriétés de fellahs et cultivés par eux-mêmes.

---

\* Le quintal égyptien, en anglais *cantar*, vaut 44,5 kil.

Les grandes plantations cultivées à la *Misgawi* ne donnent guère que 2 1/2 à 3 quintaux, et à la *Baali* 1 1/2 à 2 quintaux (159 à 212 kil. par hectare).

Le bon rendement d'une récolte dépend d'un arrosage répété, d'un binage et d'un sarclage fréquent.

Les brouillards de Septembre surtout et les froids de l'hiver détruisent souvent beaucoup de coton. Ils empêchent la coque de s'ouvrir et de se développer.

La qualité du coton récolté serait meilleure si l'on avait soin de renouveler la semence, la faisant venir d'une plantation placée à une certaine distance. C'est souvent le cas chez les princes, mais le fellah ne se donne pas cette peine, et conserve la graine dont il a besoin pour un semis prochain, ou l'achète à ses voisins.

Je n'ai parlé jusqu'à présent que du coton Jumel, je dois encore mentionner, et comme mémoire, le coton indigène qui tend à disparaître. Il se récoltait aussi il y a quelques années quelques milliers de quintaux de *Sea-Island*, mais cette culture a été en grande partie abandonnée, parce qu'elle était peu productive. Elle exige d'ailleurs plus de soins. Le rendement en quantité n'arrive pas à 1/3 de celui du Jumel. Des essais en graine de coton Louisiane ont été faits sur les terrains d'El Hamy pacha, par les soins de M. Byru et sous l'administration de M. Oppenheim. Le rendement a été d'un tiers plus fort en quantité que celui du Jumel, la couleur en était plus blanche, mais la soie aussi courte que celle du coton américain. Il est à remarquer cependant que la graine du coton américain n'est pas très-oléagineuse. Il y aurait par conséquent de ce côté une perte de quelque importance. Jamais, au reste, une pareille culture ne pourrait s'établir sur un grand pied si quelque prince n'en prenait l'initiative.

M. Byru me dit qu'il a fait l'essai d'un labourage profond sur un terrain de 500 feddans semés en Jumel, et au moyen d'une charrue anglaise creusant des sillons d'un et demi pied de profondeur. Cet essai lui a donné d'excellents résultats en ce qui

concerne la quantité et la qualité, sans qu'il ait pu me fixer sur le premier point cependant.

J'ai cherché à établir le prix de revient du coton dans des circonstances ordinaires. Voici ce que me disait à ce sujet un Français qui s'est trouvé à même d'étudier cette question :

« Le prix de la main-d'œuvre n'est pas calculable, le fellah ne  
« veut pas travailler pour de l'argent. Oui, à moitié, au quart  
« même, avec celui qui fournit la terre, les bestiaux, la semence,  
« mais pour une solde journalière, il la regarde comme une  
« corvée. Or le moyen employé par les administrations, est la ré-  
« quisition; de là des abus sans nombre : la paie allouée sur le  
« papier, est détournée au profit des employés subalternes, et le  
« pauvre fellah est payé à coup de corbache quand il réclame.  
« Sans ce droit de forcer les gens à la corvée, on n'aura pas  
« d'ouvriers moyennant salaire. Ils obéissent à la force et oppo-  
« sent l'inertie à ce qui n'est pas force. Si les Européens veulent  
« cultiver ici, il faut qu'ils fassent du métayage, et alors ils réus-  
« siront très-bien. »

Un cultivateur arabe me dit, d'un autre côté, que l'usage est de calculer  $\frac{3}{4}$  quintaux coton comme payant tous les frais de culture par feddan, le reste serait bénéfice. Un autre avance la somme de P 350 à P 380, soit fr. 52.50 à 57 comme payant tous les frais pour le coton *Baali* y compris l'impôt et l'égrainage. Les frais pour le coton *Misgawi* s'élèveraient, d'après le même à P 900 à 950, soit fr. 135 à 142.50 par feddan.

Le prix des terres à coton, suivant qualité et position, est de fr. 250 à fr. 600 le feddan.

Les impôts varient pour les terrains en rapport de PT 50 à 200 le feddan, soit fr. 13 à 52. Ces chiffres sont fixés arbitrairement d'après la bonté de la terre, l'éloignement plus ou moins grand d'un cours d'eau, et se perçoivent anticipés. Le gouvernement se montre doux dans l'application de l'impôt, et il n'en exige pas en cas de destruction des plantations par l'inondation, ou par tout autre cause. Dans le cas cependant où le propriétaire pou-

vant payer se montre récalcitrant, on vend son terrain sans autre forme de procès ; aussi est-il disposé à tous les sacrifices pour éviter cette extrémité. Dans l'Ouady, où la terre est cultivée *Baali* pour la plupart, l'impôt est plus réduit.

J'en arrive aux emprunts que font les cultivateurs :

Si la somme est faible c'est-à-dire au-dessous de fr. 100, l'intérêt est de 6 à 8 p. % par mois. Pour des sommes importantes, de fr. 50 et jusqu'à 100,000 fr., et garanties par des villages riches, l'intérêt descend jusqu'à 2 p. % au plus bas. Les autres prêts se tiennent entre 2 1/2 à 3 p. %. Si le village entier emprunte, c'est le cheik qui conclut l'opération et qui signe le contrat avec tous les fellahs propriétaires.

Dans ces transactions il y a généralement de la bonne foi de la part de l'emprunteur.

Il est ordinairement stipulé dans l'obligation souscrite par ce dernier, que le remboursement se fera en produits au cours du jour, et la nature de ces produits est convenue d'avance. Le prêteur gagne quelques pour cent à cette livraison, en outre de l'intérêt qui est pris en dedans jusqu'au jour du règlement.

La terre est d'une telle fécondité, que ces emprunts usuraires n'appauvrissent pas trop le fellah, qui tend continuellement à devenir riche. Il emprunte fréquemment pour acheter du terrain avoisinant son champ pour s'agrandir. Le prêteur n'a du reste aucun moyen d'expropriation. Un renouvellement a, par contre, lieu souvent ; et il est rare qu'il y ait de l'argent perdu, seulement la rentrée est difficile.

Dans les années abondantes, le paysan emprunte peu et l'intérêt baisse : aussi cette année s'est-il fait à de favorables conditions pour l'emprunteur, conditions que je citais tout-à-l'heure.

Un autre arrangement se fait quelquefois avec le cultivateur, il vend son produit à livrer. C'est la combinaison la plus désastreuse qu'il puisse faire, car on lui calcule une perte d'intérêts encore plus considérable. Le fellah n'aime d'ailleurs pas beaucoup ce système, car il croit toujours à la hausse du prix de son produit.



Je ne sache pas que cette année il se soit fait des affaires semblables, le fellah a beaucoup gagné, et il repousserait probablement des offres de vendre à livrer à Tal. 40 son coton<sup>1</sup>, tant est grande sa confiance. Le fellah est d'ailleurs bien renseigné, et il n'y a pas de village où il n'arrive des dépêches télégraphiques donnant les mouvements journaliers des marchés d'Europe,

---

### CUEILLETTE & EGRAINAGE.

Je comprends dans ce chapitre toutes les opérations que subit le coton avant d'être expédié sur le marché d'Alexandrie, c'est-à-dire la cueillette, le séchage, l'égrainage à main ou au Mac Carthy, et enfin, en passant, le pressage.

La première cueillette commence à la fin d'Août ou au commencement de Septembre. Ces premiers flocons sont souvent ouverts prématurément par le soleil, et si le cultivateur n'a pas soin d'irriguer fréquemment, la soie en devient jaune et faible.

Le coton commence à mûrir par le bas de la plante.

Les cueillettes produisant le meilleur coton sont celles d'Octobre et Novembre ; les gousses sont alors pleines et bien mûres. Si la température continue à être tiède, le coton des cueillettes de Décembre est encore très-bon, mais il arrive fréquemment que le brouillard le détériore pendant ce mois-là. En Janvier les reu-trées diminuent sensiblement et vont en décroissant en quantité et en qualité jusqu'au mois de Mars, pendant lequel on arrache la plante. Cette dernière porte encore à ce moment beaucoup de gousses, les unes tardivement ouvertes, les autres non ouvertes encore, par suite des divers accidents dont j'ai parlé.

Ce sont des enfants qui cueillent le coton : aucun soin n'est naturellement apporté à ce travail. — Les flocons, bons ou mauvais sont plongés dans le même sac.

L'administration du prince El Hamy pacha avait, par ses soins

---

<sup>1</sup> Le talari vaut 5 fr. 25 c.

intelligents et constants, obtenu des qualités magnifiques ; elle le devait à une surveillance commençant à partir du labourage préparatoire jusqu'à l'égrainage. Les enfants chargés de cueillir le coton devaient en faire trois qualités, et la cueillette de chacun était examinée à la réception en magasin. Ces cotons sont arrivés pendant quatre ans sur le marché d'Alexandrie, et la qualité n'en a jamais varié. Ces produits sont, au reste, bien connus en Alsace. La première et la deuxième qualité réunies ont toujours valu de Tal. 4 à 5 de plus que les qualités courantes.

Le coton récolté est déposé dans des hangars d'où il sort pour être séché, car il est à ce moment imprégné d'une grande humidité causée autant par les rosées abondantes de la nuit, que par les émanations de l'eau qui arrose la plante.

J'en arrive au séchage du coton. Il est de toute nécessité que le coton soit complètement sec avant l'égrainage à la machine arabe, sinon elle fonctionnerait mal.

J'ai fait dans un précédent rapport une longue description d'un four arabe, et l'ai accompagné d'un dessin. Je crois inutile d'en reparler longuement, car, si ce procédé est dans certains cas dans le même état primitif, dans beaucoup d'autres il tend à s'améliorer. Il arrive cependant encore quelquefois à Alexandrie des parties de coton sentant la fumée, contenant beaucoup de coton littéralement roussi et offrant une teinte générale jaune. C'est le résultat d'un four mal installé et mal employé<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Une construction ad hoc est affectée à ces fours ; elle est en briques crues et de forme carrée. En bas, et à la hauteur du sol, sont placés quatre carnaux voûtés, de 80 centimètres environ de hauteur, et traversant le bâtiment de part en part. Le combustible (tiges de maïs ou branchages de coton) est placé dans chacun de ces carnaux. Au-dessus est la chambre chaude, quelquefois carrée, avec une petite fenêtre ; d'autres fois voûtée, avec une ouverture au ciel de voûte. Une épaisseur de 50 à 60 centimètres sépare le sommet de la chambre chaude.

Le feu est entretenu pendant cinq ou six heures, puis les carnaux sont fermés à chaque extrémité avec des briques.

Quelquefois des trous sont pratiqués entre les capacités dans lesquelles se

Cet emploi du four arabe est très-défectueux. On l'a heureusement modifié dans beaucoup de cas en plaçant le coton sur des claies en branches de palmier (dgérid), ou bien sur des étagères qui garnissent les parois de la chambre chaude. Par ce dernier procédé, le coton au moins ne se brûle pas, mais il perd toujours son apparence brillante.

Le coton se sèche également au soleil, mais ce procédé, qui peut paraître plus simple et encore moins coûteux, ne peut s'employer régulièrement, car il faudrait que le soleil ne manquât pas. Or, dans les mois de Novembre à Mars, la pluie est très-fréquente.

C'est pendant ces diverses opérations de la cueillette, du transport en magasin et du séchage, que le coton conserve ou ramasse les impuretés dont il est si ordinairement pourvu à son arrivée sur le marché d'Alexandrie.

A cela vient s'ajouter encore fréquemment un égrainage imparfait à la machine arabe (du système dit *Roller gin* en anglais) <sup>1</sup>.

---

place le combustible, et le sol de la chambre. L'air chaud et la fumée pénètrent alors ensemble; c'est de ce procédé que j'ai fait la description.

Il règne dans la chambre du four une chaleur de 35 à 40 degrés centigrades, qui se maintient pendant plusieurs jours. Le coton est simplement jeté sur la sole du four, de manière à arriver à une hauteur maxima d'un mètre environ. 20 quintaux de coton en graines au plus peuvent être ainsi séchés à la fois. Un homme vient de temps à autre remuer le tas, qui souvent a le temps de se roussir par dessous par suite d'une trop grande chaleur du sol.

L'épaisseur de briques qui sépare la sole des foyers semblerait une garantie suffisante, mais fréquemment une trop grande chaleur fait fendre la brique de part en part. Cette dernière acquiert alors une température très-élevée qui peut provoquer l'incendie du coton.

Il faut sept à huit heures pour arriver à une dessiccation complète. Souvent on rallume le feu pendant qu'il y a encore du coton dans la chambre chaude.

<sup>1</sup> Avant de passer au chapitre concernant les machines à égrener, il convient de dire quelques mots des systèmes employés aujourd'hui. — Toutes les machines à notre connaissance se rapportent à quatre types principaux.

1<sup>o</sup> *Rollergins* ou *Churkas*. La machine égyptienne, représentée fig. 1 et 2, planche N<sup>o</sup> 180, peut être considérée comme l'expression la plus élémentaire du principe sur lequel les machines de cette catégorie sont établies. Ces appareils consistent en deux rouleaux de diamètres inégaux, formant laminoir,

J'ai envoyé dans le temps à la Société industrielle une de ces machines munie de sa roue, de son marche-pied, et apte à servir. Elle n'offre d'autre différence avec les machines employées ici que celle d'être montée sur un banc en bois, tandis que dans la pratique les Roller gins arabes sont montés sur une petite cons-

---

l'un en bois, inférieur, entraîne dans son mouvement l'autre qui est en fer et de plus faible diamètre; de telle sorte que leurs circonférences possèdent la même vitesse. Le coton à égrainer est placé de façon à être saisi par ces cylindres, les fibres seulement passent, et les graines dépudées, ne pouvant être entraînées vu le faible diamètre du cylindre en fer, tombent du côté où l'alimentation a lieu.

2° *Sawgins* ou *machines à scies*. Elles consistent en un cylindre portant une série de scies circulaires parallèles, fortement fixées sur un axe et séparées entre elles par un anneau de bois. Au-dessus du cylindre est une trémie portant une grille, cette grille est inclinée et disposée de telle sorte que ses barreaux viennent occuper une partie de l'espace compris entre les scies. Le coton, jeté dans la trémie, tombe sur cette grille entre les barreaux de laquelle sont saillies des arcs garnis de dents de scie; les filaments s'attachent à ces dents qui les entraînent dans leur mouvement de rotation, et les graines roulent le long de la grille inclinée et tombent dans une caisse disposée *ad hoc*. Une brosse placée au-dessous du rouleau à scies, et parallèlement à son axe, enlève les filaments qui adhèrent aux dents.

Nous dirons tout de suite que ces machines coupent la soie et déprécient notablement la valeur du coton.

3° *Mac Carthy gins*. C'est la machine que représente la planche N° 180, fig. 3, 4, 5 et 6. Nous renvoyons à la description de cet appareil qui est donnée dans le présent Mémoire.

4° Un principe nouveau nous paraît avoir été appliqué à une machine construite par M. Durand, mécanicien à Paris. Nous n'avons pas vu ce nouvel appareil dont on peut trouver la description dans le *Journal d'agriculture pratique* du 20 Janvier 1863. — Le brevet de M. Durand a été pris à Paris le 18 Juillet 1862, il porte le N° 54,908.

Les rollergins sont employés encore en Egypte; mais, ainsi que l'indique le rapport de M. Burnat, ils tendent à être remplacés par les Mac Carthy. Les rollergins sont encore employés exclusivement, croyons-nous, en Amérique pour les cotons très-fins Sea-Islands; tandis que pour les autres sortes de Géorgie, on fait usage du Mac Carthy (voir à ce sujet la note contenue dans le volume XXVI du Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, page 52). Le sawgin est employé sur une grande échelle pour les cotons de la Louisiane, ainsi que nous le voyons dans la brochure publiée par la *Cotton supply association*, relative à la culture du coton dans la région cotonnière du

truction en terre. Je joins à ce rapport le dessin (fig. 1 et 2, planche N° 180) d'une de ces machines fort simples<sup>1</sup>.

Un bon ouvrier peut égrainer par jour 20 à 25 livres de coton au plus : il reçoit P. 25 à 30 c<sup>tes</sup> par quintal égrainé, soit fr. 3.75 à fr. 4.50.

Il y a assurément beaucoup à critiquer quant aux résultats du système que je viens de décrire, mais il est certain néanmoins que M. Jumel a droit à de la reconnaissance, pour l'avoir appliqué et répandu en Egypte. Cet engin est d'une construction simple, il est d'un usage et d'une installation facile.

Il paraît douteux que tout autre système eût pu réussir avec la nature du coton d'Egypte, et placé entre les mains des arabes. Quoique excessivement simple, il est cependant apte à un bon travail, mais il arrive ordinairement que les cylindres mal réglés

---

Mississippi (en français et anglais), chez G.-R. Haywood, secrétaire de la Société (Newalls buildings, à Manchester.)

A cette occasion, nous dirons que la Société établie à Manchester, ainsi que le déclare l'avant-propos de la brochure que nous venons de citer, « est « prête à accorder à tous les cultivateurs de coton actuels, ou à ceux qui « pensent le devenir, dans quelque partie du monde qu'ils résident, toutes les « facilités et tous les renseignements au sujet de la meilleure manière d'ob- « tenir des semences, des gins pour l'égrainage, des presses ; à accorder « aussi à ces personnes toute l'assistance et leur fournir tous les renseigne- « ments en son pouvoir. » (Manchester 1862.)

Indépendamment de la brochure émanant de l'association pour la propagation de la culture du coton, nous citerons encore un Mémoire publié en 1861 par M. Vallier, à Alger, et relatif à la culture du coton également.

(Note du secrétaire du comité de mécanique.)

<sup>1</sup> L'égraineur est à cheval sur la construction en terre G au point H ; il tient de la main gauche le coton garni de sa graine, et le présente entre le cylindre A et B ; de sa main droite, il fait tourner la manivelle C qui commande le cylindre de bois A. Avec le pied gauche il fait mouvoir, par l'intermédiaire de la pédale I et de la corde K, la roue D qui est fixée sur le cylindre de fer B. Toutes les pièces sont en bois, à part le plus petit des deux cylindres. Le coton placé à la gauche passe égrainé entre les cylindres ; tandis que la graine retombe à gauche. Au-dessous et au-dessus des cylindres A et B sont placées des barres de bois fixes E et F, destinées à empêcher que le coton en graine ne puisse être entraîné avec celui qui est déjà égrainé.

laissent passer la semence et l'écrasent. C'est dans la pratique le plus fâcheux résultat ; le coton mal récolté conserve en outre toutes ses impuretés. D'un autre côté encore l'égraineur travaillant à la pièce le plus souvent, a intérêt à augmenter le poids : il a constamment la bouche pleine d'eau, qu'il vide sur le coton égrainé. Il fait ainsi et à la fois ses affaires et celles de son patron, qui ne trouve pas trop à redire à ce procédé. Le coton mis ensuite dans cet état dans des balles rondes s'avarie fréquemment.

J'ai vu, par contre, chez des princes, des établissements d'égrainage du même système, mais conduits avec beaucoup plus de soin. Le coton cueilli proprement sortait de la machine sans graines écrasées : il était disposé ensuite dans des magasins garnis de nattes, d'où il sortait pour être mis en balles.

Les princes, tous grands propriétaires, ont aujourd'hui des établissements à vapeur avec des machines Mac Carthy. J'aborde ce sujet.

Les premiers essais de la fabrique Mac Carthy furent faits, il y a huit ou dix ans, par M. Loeffler, mais ils ne donnèrent pas de bons résultats. Les machines mues par un manège ne purent être bien réglées, et le coton sortait de là plus ou moins haché. D'autres circonstances firent d'ailleurs abandonner momentanément ces essais. Deux ans plus tard il forma, sous le patronage du prince Halim Pacha, un établissement mû par la vapeur, mais qui ne donna pas ce qu'on en attendait. Deux autres établissements se formèrent à la même époque, mais une prévention existait contre le coton égrainé de cette manière. On prétendait, peut-être avec raison, que le coton produit de ces derniers essais avait perdu de sa soie, et les premiers envois à Liverpool confirmèrent cette réprobation. Ce ne fut que deux ans après que force resta à cet égrainage, qui existe aujourd'hui sur une grande échelle. 28 établissements, contenant ensemble 4,426 machines, fonctionneront pendant la campagne prochaine, et égraineront 4 à 5,000 quintaux de coton.

Les établissements sont disposés dans toute la Basse-Egypte et

exploités en très-grande partie par des Européens. Zagazig en possède 5, ensemble 200 machines, Mansourah 5, avec 370 machines; à Zifté, 2 établissements avec 90 machines, et à Bennah, 3, avec 94 machines. Les autres établissements sont disséminés dans toute la Basse-Egypte, et surtout dans le Delta.

Une circonstance a aidé à ce développement, c'est le prix toujours croissant de la graine de coton qui valait il y a huit ans P. 10 à 15 l'ardeb (l'ardeb = 180 litres), soit fr. 2.60 à 3.90 et qui vaut aujourd'hui P. 60 au moins. Cette graine reste le bénéfice de l'égraineur à la Mac Carthy. Elle s'emploie en partie dans le pays pour la fabrication de l'huile, et s'exporte surtout pour l'Angleterre. Elle s'expédie également à Marseille, où elle vaut actuellement fr. 18 les 100 kilos. L'ardeb de graine de coton crivelée pèse environ R. 270, soit kil. 120.

Les établissements égrainent pour leur compte en achetant eux-mêmes le coton en graine, ou bien ils égrainent à façon.

Le fellah a été lent à s'habituer au système d'égrainage à façon; la cause en a été sa méfiance naturelle pour tout ce qui est nouveau, et puis des frais plus élevés. L'égrainage à la main était fait dans ses propres magasins et à des frais moindres. Il s'est assuré que son coton acquiert par le nouveau procédé une plus-value qui compense ces divers inconvénients. L'égrainage au Mac Carthy laisse d'ailleurs bien loin en arrière par sa promptitude celui à la main, et le fellah, ordinairement obéré, n'est pas fâché de pouvoir disposer plus tôt de sa marchandise.

Le coton s'achète dans les cas très-rares sur pied; celui qui achèterait ainsi serait fort embarrassé de faire la cueillette, tandis que le coton à graines se vend très-couramment, portable ou quérable, et au quintal fixe de 315 rotolis (100 rotolis = 1 quintal). Il est admis que ces 315 rotolis en rendent après égrainage au Mac Carthy 100 de coton égrainé, mais dans la pratique, le rendement varie entre 90 et 100 rotolis, et arrive rarement à ce dernier chiffre.

La première cueillette rend moins bien sous ce rapport que les

suivantes, la graine étant alors plus grosse et mieux nourrie : le coton est également plus humide, car il est plus fréquemment irrigué.

J'ai dit que le séchage était indispensable pour l'égrainage à la main ; il est moins essentiel avec l'emploi du Mac Carthy, qui fonctionne bien, si toutefois l'humidité n'est pas trop grande. Le déchet est cependant plus considérable que si la dessiccation était complète, le peigne séparant alors moins bien la graine du coton. Il reste dans ce cas toujours quelques filaments attachés à la graine.

Quelques établissements ont installé des fours à coton chauffés par des calorifères, mais je crois qu'aujourd'hui tous y ont renoncé, par suite de l'inconvénient qui en résultait pour le coton qui y laissait son apparence brillante.

La graine de Zagazig est très-difficile à bien criveler, et conserve ordinairement beaucoup de coton ; elle est de couleur brune, tandis que celle de Mansourah est très-propre et d'un beau noir.

En supposant que le rendement moyen soit de 95 rotolis pour 315 rotolis avec le Mac Carthy, tandis qu'avec la machine arabe il est au moins de 100 rotolis (par suite des impuretés que contient encore le coton ainsi égrainé), le propriétaire du coton en graines perdrait donc, en se reportant aux prix du commencement de la campagne écoulée :

|                                                                                                 |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 5 p. % sur le poids, soit à Tal. 15 le quintal                                                  | Tal. 0.75       |
| Prix de l'égrainage au Mac Carthy . . . . .                                                     | » 0.50          |
| Valeur de la graine au bénéfice de l'égraineur,<br>soit 9/12 d'ardeb à Tal. 2 l'ardeb . . . . . | » 1.50          |
|                                                                                                 | <hr/> Tal. 2.75 |
| Dont à déduire le prix de l'égrainage à la machine arabe . . . . .                              | » 0.75          |
|                                                                                                 | <hr/> Tal. 2.—  |

Il serait difficile d'apprécier d'une manière exacte la plus-value qu'acquiert ce coton comparé à celui égrainé à la machine



arabe, mais je pense qu'elle est du chiffre ci-dessus ; c'est-à-dire de Tal. 2 par 100 rotolis égrainés. Les cotons fins profitent naturellement davantage de cette plus-value.

Aux prix élevés que le coton a atteint actuellement, cette perte sur le poids deviendra hors de proportion avec l'amélioration qui en résulte. Néanmoins elle n'empêchera pas le cultivateur pressé de réaliser, d'employer ce système d'égrainage.

J'ai sous les yeux une liste des prix pratiqués à Zifté pendant les mois d'Octobre jusqu'à Janvier écoulés : les prix du coton en graines (pour les 345 rotolis), relativement aux prix des cotons égrainés à la main, sont toujours restés au-dessous de ces derniers de  $\frac{1}{3}$  Tal. jusqu'à  $2 \frac{1}{2}$  Tal. On voit d'emblée le bénéfice qui en résulte pour l'égrainage.

Dans les autres centres de coton, le même fait se reproduit.

Les machines à égrainer dites Mac Carthy viennent d'Angleterre ou d'Amérique et coûtent, dans le premier cas, 7 à 12 livres sterling l'une, suivant le fabricant ; celles d'Amérique, mieux faites, reviennent toutes à 15 Livres prises à la fabrique. Une machine à vapeur de neuf chevaux <sup>1</sup> suffit pour un établissement de 40 machines <sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> A l'égard de ces renseignements, voir ceux plus complets contenus dans le supplément à ce rapport.

<sup>2</sup> Voici la description d'une de ces machines toujours semblables (voir fig. 3 à 6, planche N° 180).

La courroie mise en mouvement par l'arbre moteur principal s'adapte à la poulie G (fig. 3 et 4), faisant tourner ainsi l'arbre coudé GL ; à ce dernier sont adaptées les deux bielles en bois D et E, auxquelles l'arbre GL donne un mouvement alternatif de bas en haut. Les bielles portent une règle en fer A ; cette règle est guidée dans son mouvement par les 7 tringles *t* fixées à l'arbre en fonte F (fig. 3). Ces tringles *t* peuvent à l'aide des écrous *e e* régler la position de la règle A, par rapport au rouleau H et à la règle fixe C, dont il sera parlé ci-après. Derrière la règle A est un rouleau en bois recouvert d'une courroie en spirale, ce rouleau est représenté en détail fig. 6. Les poulies H' et H'' lui donnent son mouvement de rotation. La règle C est fixe, elle est appuyée contre le rouleau sur toute sa longueur à l'aide des

Je place ici le bilan d'un établissement de 40 machines se trouvant dans des conditions ordinaires, par mois de travail. A cet établissement n'est pas joint de presse. Il travaille jour et nuit.

### *Coût et Installation.*

|                                                                                                |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 40 machines Mac Carthy et une machine à vapeur de 9 chevaux livrée franco Alexandrie . . . . . | Fr. 30,000       |
| Frais de transports, montage des machines . . . . .                                            | » 10,000         |
| Constructions pour machines et magasins . . . . .                                              | » 25,000         |
|                                                                                                | <hr/> Fr. 65,000 |

plaques en acier *ddd*<sup>1</sup>. Ces plaques *d* sont fixées à la traverse *M* du batis en fonte, à l'aide des vis *vp*. Les plaques *mm*, au nombre de cinq, sont également fixées à l'aide de vis à la traverse *M*, elles appuient par leur face inférieure sur la règle fixe *C*. On peut ainsi, à l'aide de coulisses pratiquées dans ces plaques *m*, donner à la règle *C* la position qui convient par rapport à l'axe du rouleau *H*.

Le coton est placé sur le plateau en bois *F*; ce plateau repose sur des consoles *NN* venues de fonte avec le batis, il porte du côté du rouleau *H* une série de tringles en fer *lll* dont l'écartement peut varier suivant la nature des graines à traiter. Les filaments de coton sont entraînés par la surface garnie de cuir du rouleau *H* (fig. 3); les graines elles-mêmes, qui ne peuvent passer entre la règle *C* et le rouleau, sont séparées des filaments par l'action de la règle *A*, elles tombent entre les tringles *ll*. Le coton égrené est

<sup>1</sup> Dans des expériences faites avec des graines de coton Georgia, sur un Mac Carthy d'Amérique exactement pareil à celui représenté planche 180, plusieurs membres du comité de mécanique ont pu s'assurer que cette machine fonctionnait bien avec une vitesse correspondant à 550 tours du tambour *H*. Nous ne pouvons cependant affirmer que ce soit la vitesse la plus avantageuse, il y aurait lieu d'expérimenter à cet égard d'une manière plus suivie qu'on n'a pu le faire; il a semblé qu'à une vitesse moindre les résultats étaient moins bons.

A cette occasion, on a constaté également quelle était l'importance du réglage de la lame *C* (fig. 5); lorsque cette lame repose en effet sur une de ses arêtes, et que le biseau qui est à sa partie inférieure n'est pas appliqué sur toute sa longueur sur la surface du rouleau *H*, le rouleau *H* n'attire pas les filaments de coton sur toute la largeur de la machine. Nous ajouterons qu'à l'aide des plaques *xx* (fig. 4) et des boulons *uu*, on peut faire varier en hauteur la position de la règle *A*, par rapport au rouleau *H*.

Le batteur ou règle mobile demande aussi à être convenablement disposé; sa courbe dans sa partie supérieure doit être diminuée à mesure que la longueur des brins diminue elle-même. Il faut, par contre, que cette règle descende assez bas, afin que par l'ouverture laissée entre elle et le couteau fixe, les graines soient convenablement attirées par le rouleau en cuir. Lorsque le batteur ne se maintient pas dans sa courbe parallèlement à la règle fixe, les graines peuvent être corrodées, et il arrive qu'il en passe un grand nombre avec les fibres.

Nous avons vu des Mac Carthy mal réglés pour les raisons indiquées ci-dessus, exiger pour leur mise en train bien des tâtonnements de la part des personnes habituées au réglage des machines. Cet appareil, quelque simple qu'il soit, exige donc une étude attentive et une appropriation spéciale à chaque nature de coton.

*(Note du secrétaire du comité de mécanique.)*

*Dépenses par mois de travail .*

| JOUR ET NUIT.                                                                                   |     |      |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|---------------|
| Un directeur. . . . .                                                                           | Fr. | 500  | —             |
| Deux mécaniciens européens . . . . .                                                            | »   | 875  | —             |
| Aides mécaniciens et chauffeurs arabes . . . . .                                                | »   | 420  | —             |
| Barbarins et magasiniers . . . . .                                                              | »   | 451  | 25            |
| Deux menuisiers européens pour la réparation<br>des rouleaux et leur aide. . . . .              | »   | 385  | —             |
| Un menuisier pour surveiller les rouleaux et son<br>aide . . . . .                              | »   | 297  | 50            |
| Quatre arabes surveillant l'égrainage . . . . .                                                 | »   | 450  | —             |
| Mains-d'œuvre d'enfants pour les machines<br>quintaux 57 par j. pendant 28 j. à P. 2 le quintal |     | 1596 | q.            |
| » 43 » » P. 3                                                                                   |     | 1204 | q.            |
| quint. 400 total par 24 heures . . .                                                            |     | 2800 | q. » 4,171 25 |

détaché du rouleau H à l'aide du rouleau O garni de lames en fer blanc et de la brosse R, il tombe sur le plan incliné en bois S T. La plaque en tôle qq est destinée à empêcher les graines d'être projetées par dessus le rouleau sur le coton déjà égrené.

Cette machine a été modifiée récemment par M. Psiachi. Dans cette dernière machine la poulie H//, au lieu d'être mise en mouvement par l'arbre GL, l'est par l'arbre moteur qui commande la poulie G. Par là on modère la vitesse du rouleau H qui, autrement, est dépendante de celle de l'arbre L. En effet, si le rouleau tourne trop vite, il tend à briser la soie du coton.

M. Psiachi a réglé le mouvement de façon à ce que pendant un tour du rouleau la règle A donne seize coups. Cette plaque est aussi plus mince et moins tranchante. Son rouleau a 14 centimètres de diamètre au lieu de 12. Le peigne monte et baisse de 7 centimètres au lieu de 4 à 5 centimètres. La largeur de sa machine est de 80 centimètres, tandis que les anglaises ont un mètre de large. Il a reconnu que les enfants qui font le travail ne peuvent placer du coton sur une largeur d'un mètre, et qu'il n'y a jamais qu'une portion du peigne qui travaille.

M. Psiachi fait un minimum de 35 quintaux de coton égrené par 12 heures de travail dans son établissement de Zagazig, où il y a 16 machines, tandis que les autres établissements ne dépassent guère 1 1/2 quintal par machine et par 12 heures. Ses produits sont également plus beaux, et j'ai pu m'en assurer en visitant son établissement.

|                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Seize hommes arabes pour le transport du coton<br>en graine, de la graine, etc. . . . . | Fr. 481 25 |
| Quatre hommes arabes pour criveler la graine. »                                         | 160 —      |
| Huile pour 30 jours à 5 ockes par jour (1 1/4 K°<br>chaque ocke) . . . . .              | » 275 —    |
| Suif 15 ockes . . . . .                                                                 | » 17 50    |
| Charbon 1 1/2 tonne par 24 heures, à fr. 50<br>la tonne, pendant 30 jours . . . . .     | » 2,250 —  |
| Cuir pour entretien des rouleaux . . . . .                                              | » 200 —    |
| Portefaix pour balles rondes . . . . .                                                  | » 375 —    |
| Frais divers . . . . .                                                                  | » 500 —    |

Fr. 7,908 75

NOTA. La piastre au tarif ou égyptienne a une valeur invariable de 0.26 c. environ ; la piastre courante varie tous les jours et vaut 0.15 c. environ.

*Recettes par mois de travail*

JOUR ET NUIT.

|                                                                                                                                             |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 2,800 quintaux de coton égrainé à façon, à P. T. 10,<br>ensemble P. T. 28,000, soit . . . . .                                               | Fr. 7,280,00 |
| Montant de la vente de la graine de coton, à<br>raison de 9/12 d'ardeb par quintal égrainé,<br>ardebs 2,100 à P. T. 44, P. T. 86,100. . . » | 22,386,25    |
| Coton déchet produit de la machine à égrainer,<br>quintaux 84 à P. T. 100, P. T. 8,400 . . . »                                              | 2,284,00     |

Fr. 31,950,25

Tel est le bénéfice énorme et exact dans la pratique d'un établissement de 40 machines par mois de travail, à la condition toutefois qu'il n'y ait pas de chômage.

Le travail doit durer six mois consécutifs, d'Octobre à Mars, jour et nuit.

Ainsi que je l'ai déjà dit, un établissement de 100 machines ou plus peut difficilement travailler à façon et d'une manière continue ; il doit prendre d'avance ses précautions pour parer au chômage, soit par l'achat à livrer de coton en graine, ou par

des prêts d'argent qui lui assurent la marchandise. Cela exige un fonds de roulement assez considérable.

Quelques établissements joignent une presse à l'égrainage, et se font payer à cet effet quelques piastres de plus. Le pressage coûte à l'établissement P. T. 6 (fr. 1.56) par quintal.

Le prix de P. T. 10, que j'ai indiqué plus haut, n'est pas invariable ; il dépend des plus ou moins de demandes des établissements. Pendant la campagne passée quelques fabriques ont travaillé sans le pressage jusqu'à P. T. 8 et même P. T. 5.

Les machines qui fonctionnent cet hiver pourront égrainer environ la moitié de la récolte, que l'on peut évaluer, sans crainte d'exagération, à un million de quintaux.

---

## LETTRE

*de M. GUICHARD, régisseur du domaine de l'Ouady.*

Fell el Kébir, 7 Juillet 1862.

. . . . . Vous m'avez adressé plusieurs questions sur la propriété de l'Ouady appartenant à la Compagnie de l'isthme de Suez, pour ajouter aux documents que vous recueillez sur la culture en Egypte et principalement sur la culture du coton.

*Propriété de l'Ouady.* Je laisserai de côté les motifs qui ont engagé la Compagnie à faire l'acquisition du domaine ou *Chiflik* de l'Ouady ; ils sont exposés dans le rapport lu par M. de Lesseps le 1<sup>er</sup> Mai dernier à l'assemblée des actionnaires et publié dans les journaux. Vous y trouverez sur ce sujet les renseignements les plus détaillés. Je me renfermerai dans la partie purement agricole.

Le domaine se compose de 24,000 feddans dont 18,000 cultivables ; 3,000 sont affectés aux routes, canaux, villages, etc. : le feddan correspond à la moyenne de l'arpent en France, soit à 42 ares.

*Composition du sol végétal.* La nature du sol est variée ; si le

limon du Nil occupe la plus grande surface, on trouve mélangés en certains endroits le sable et l'argile, l'argile et le silex. Sur beaucoup de points la terre renferme une quantité notable de sel, de sorte que lorsqu'elle reste en friche durant plusieurs années, il faut deux récoltes et de nombreux labours et irrigations pour la dessaler et empêcher l'effet du sel d'être nuisible aux semences. Cette disposition semble être générale dans la Basse-Egypte.

Il résulte des variétés de la composition du sol que toutes les espèces de semences trouvent leur terrain propre. Ainsi l'on cultive le riz dans les terres les plus salées et les plus facilement arrosables, l'indigo dans le terrain sablonneux, le coton dans les terres fortes, les fèves dans les bassins humides et sans sel, le blé, l'orge, le tabac, partout.

*Culture d'été et d'hiver.* On divise les récoltes en deux classes : récolte d'été ou Siffi, récolte d'hiver ou Nili.

Le coton, le riz, le sésame, l'indigo, le maïs, les pastèques, courges, bamiers, meloukies, sont culture d'été et se sèment de la mi-Avril à la mi-Juin. Le blé, l'orge, les fèves, le lin, le ber-sim ou trèfle blanc, le helbé, les lentilles, la mauve, dont les indigènes sont très-friands, sont récoltes d'hiver et se sèment de mi-Novembre à mi-Janvier.

Il résulte de l'admirable fécondité du sol activée par la chaleur et par l'humidité des irrigations, que toujours deux récoltes, et souvent trois, se succèdent dans l'espace de 12 à 14 mois.

*Irrigation.* L'Ouady est dans une situation privilégiée pour l'irrigation. La vallée est de deux mètres en contre-bas du canal de l'Ouady, alimenté par le Nil. Grâce aux travaux exécutés par la Compagnie qui a prolongé ce canal jusqu'à Timsah et le conduira bientôt à Suez, à travers le désert, l'eau qui tarissait ordinairement pendant l'été, a été cette année en permanence à la disposition des cultivateurs. Ils n'ont pas eu besoin d'avoir recours aux norias, manéges, etc., qui augmentent la main-d'œuvre et ne fournissent qu'une eau filtrée par les terres, bien inférieure à l'eau limoneuse venant directement du fleuve.

*Fermage.* Aussi le prix des fermages n'est-il pas encore ce qu'il devrait être, mais cela provient du manque de bras. Il faut beaucoup d'industrie pour bien cultiver et pour que la terre rende tout ce qu'elle peut rendre.

*Population.* Il faudrait une population presque égale au nombre de feddans cultivés : je ne pense retirer de l'Ouady son revenu normal que le jour où la population atteindra le chiffre de 15,000 âmes. Cette proportion pourrait étonner, si l'on ne calculait pas le manque des instruments faits pour économiser le temps et le travail des bras ; la succession non interrompue des récoltes et l'irrigation continuelle.

Il n'en est pas de même dans la Haute-Egypte et dans les régions où il ne se fait qu'une seule récolte enfouie, lorsque le Nil a déposé son limon, et dont on ne s'occupe plus qu'au moment de la couper.

*Travail de la terre.* Ici le travail est journalier, l'eau, même pendant les plus hautes crues, maintenue par les digues élevées du canal, est employée à volonté. Les femmes et les enfants ne restent pas inactifs ; la récolte du maïs, la cueillette du coton, la garde des bestiaux, la rentrée des grains, le battage, forment leurs attributions. Les enfants travaillent déjà à un âge où partout ailleurs la force et l'intelligence leur font encore défaut.

On peut dire que les meilleurs ouvriers d'Egypte ont de 10 à 25 ans ; arrivés à cet âge, l'activité se change en mollesse, et le travail est visiblement moins bon.

*Corvées.* Le nombre de jours de corvées appliqué à chaque individu est difficile à préciser. Les cheiks des villages désignent arbitrairement les hommes toutes les fois que le Gouvernement ou le propriétaire les réclament. Ce mode donne lieu à beaucoup d'abus ; je m'occupe de régulariser dans l'Ouady les tours de corvées, et de faire prévaloir le principe d'égalité. Du reste, la Compagnie ne réclame des corvées que pour les travaux d'utilité générale, tels que l'entretien des routes et des canaux d'irrigation. Tout autre travail est rétribué.

*Prêts d'argent. — Intérêts.* Le cultivateur empruntait beaucoup avant que la Compagnie ne devînt propriétaire, parce qu'il était surchargé de corvées et obligé à toutes sortes de dîmes au profit des employés, grands et petits, de l'administration. Aujourd'hui ces abus n'existent plus. Grâce aussi à la récolte de l'an dernier, qui a été très-productive, je ne vois demander d'emprunts que pour solder quelques anciennes dettes. Ces emprunts, très-peu nombreux, se font encore néanmoins au taux exorbitant de 4 et 5 p. % par mois. A mon arrivée dans le domaine, j'ai eu à juger un différend entre un débiteur et un créancier qui avait prêté à 10 p. % par mois (on a même été jusqu'à 12). Interrogé sur la possibilité de rembourser un emprunt fait à un pareil taux, le débiteur a répondu : « La terre est bénie. » C'est, en effet, avec le produit de la première récolte que les dettes se paient, et la terre est bénie, car elle produit, sans avoir besoin comme celle d'Europe, ni d'engrais, ni de capital accumulé.

*Impôt.* Le chiffre de l'impôt est très-élevé. Il n'a pas de limites fixes, il est tel que le réclame le Gouvernement au propriétaire. Le Gouvernement n'a jamais à faire avec le fermier.

Pour l'Ouady, les terres sont divisées en trois classes : la première paie 26 piastres tarif (6 fr. 75 c.), c'est la moitié du loyer ; la deuxième classe paie 18, et la troisième 10 P. T. Les terres incultes ne paient rien ; aussitôt qu'elles sont mises en culture, elles paient 10 P. tarif.

Chaque année un arpenteur, agent du Gouvernement, s'assure de la quantité de terres cultivées. D'après une mesure prise dernièrement, les contribuables sont appelés à payer 2 paras par piastre en sus de l'ordinaire (5 p. %).

*Résultats d'une mauvaise et d'une bonne administration.* L'Ouady avait autrefois ses 18,000 feddans en culture, sous Mehemet Ali qui l'avait peuplée de cultivateurs amenés du reste de l'Egypte. Une colonie syrienne importante augmentait le nombre des habitants ; elle soignait près de deux cent mille pieds de



mûriers. Après Mehemet Ali, tous les mûriers ont été arrachés, les Syriens ont quitté le pays, une partie des habitants a fui peu à peu devant les vexations des administrations du domaine, et 6,000 feddans se trouvaient incultes lorsque la Compagnie devint propriétaire. Les habitants tendent à revenir aujourd'hui, et la proportion des terres cultivées augmente déjà d'une manière sensible sous le régime de la Compagnie.

*Culture du coton.* Ce qui est frappant surtout cette année, c'est l'accroissement considérable de la culture du coton. L'an dernier, il y avait 2,300 feddans ensemencés en coton ; il y en a 4,000 aujourd'hui ; c'est le tiers de l'étendue cultivée.

Le rendement moyen est de 3 quintaux égrainés (le quintal est de 45 kilogr.).

Les prix ont subi de grandes variations ; cependant la qualité des produits de l'Ouady les a fait rechercher toujours aux plus hauts cours. Ils se distinguent par une grande blancheur et une mèche assez longue, assez fine et surtout très-forte. Cette supériorité, attestée par les négociants, vient-elle de la graine ou de la terre ? La graine qui n'a pas été renouvelée depuis au moins trois ans est la même que celle qui est cultivée en Egypte ; elle a été importée à l'Ouady sous l'administration de M. Oppenheim.

*Causes probables.* Je suis fondé à croire que c'est plutôt la nature du sol qui est cause de la qualité du coton de l'Ouady. Peut-être est-ce par suite de la quantité de sel qu'il contient. Il est certain que le coton ne craint pas la terre salée. En effet, il réussit parfaitement dans les champs incultes recouverts d'une couche blanchâtre de sel qui empêche de mettre toute autre plante avant que le riz et les irrigations qu'il nécessite aient produit un effet dessalant. L'on remarque de beaux champs dans les parties nouvellement défrichées et par conséquent très-salées. Cette expérience atteste au moins la rusticité de la plante, si elle ne prouve pas la cause de sa qualité.

*Exigences d'une grande culture.* La culture du coton exige beaucoup de soins et de bras. Ce dernier point surtout est essen-

tiel. La question si intéressante pour l'Algérie dépend non pas du choix des graines ni du terrain, mais d'une population qui fait défaut jusqu'à-présent.

On sème souvent d'autres plantes au milieu des champs de coton ; en été, des pastèques, des courges, des bamiers ; en hiver, des fèves, du helbé, du bersim, qui couvrent la terre d'une belle végétation pendant que le coton donne encore sa dernière cueillette.

*Fumures.* Dans l'Ouady, on fume peu, et cependant les récoltes sont belles ; mais elles n'atteignent pas les rendements de certaines localités où, grâce à l'engrais qui permet un labour plus profond, et par conséquent plus d'aliments à la nourriture de la plante, elles ont atteint par feddan jusqu'à 8, 10 et 12 quintaux (de 45 kilos) de coton égrainé.

*Labours profonds.* L'irrigation du domaine ayant lieu cette année directement par l'eau du Nil, sans l'intermédiaire des sakihs et chadoufs, le dépôt limoneux de l'eau est plus abondant, et remplacera, jusqu'à un certain point, l'engrais ; mais il n'est pas suffisant pour obtenir le bon résultat des labours profonds.

Ces derniers améliorent beaucoup la terre et donnent une grande vigueur aux plantes, mais ils ne sont utiles que lorsqu'ils vont de pair avec un engrais abondant.

Sans cet engrais, la terre ramenée autour de la graine n'ayant reçu encore ni l'action de l'air ni celle du soleil, nuit à son développement. Les cultivateurs du pays qui soutiennent que les labours profonds nuisent à leurs récoltes, disent une chose exacte, s'ils n'ont pas eu soin d'augmenter les engrais ; et ceux qui labourent profondément leur terre et la fument abondamment, ont raison lorsqu'ils affirment des résultats magnifiques.

*Coton de deuxième année.* Il arrive quelquefois, et j'en ai l'exemple cette année, que lorsque le prix du coton est élevé, au lieu de défricher le champ qui vient de porter sa récolte, on coupe l'arbuste par le pied. On laboure, on irrigue et on laisse

repousser la plante. Le rendement est très-inférieur, la terre est fatiguée ; c'est un mauvais système de culture, mais il donne encore un produit suffisant pour payer le loyer de la terre et indemniser des frais qui sont minimes. La plante qui repousse la seconde année est plus hâtive, elle est en fleurs lorsque celle qui a été semée sort à peine de terre, mais c'est une récolte d'expédient qui ne doit pas être encouragée. Il vaut mieux arracher le bois entièrement, labourer et façonner la terre complètement à nouveau et semer le coton comme l'année précédente. Avec une fumure, la récolte est très-belle.

Cette terre est si riche que, malgré l'assolement de trois ans, qui est préférable, on peut avec des soins obtenir d'elle un rendement en dehors de toutes les règles.

*Valeur du bois.* Le bois de coton a peu de valeur, il sert à la cuisson des aliments et de la brique ; quelquefois on l'emploie à retenir les terres lorsqu'on creuse les puits, les sakiehs. Mais le défaut de chemins, de moyens de transports autres que le dos des chameaux en rend l'usage assez nul comme rapport.

Lorsqu'une exploitation a une certaine étendue, il serait possible de trouver des procédés de carbonisation sur place, qui donneraient une charbonnette facile à transporter et qui aurait sa valeur.

*Conclusion.* Je crois avoir répondu, Monsieur, à la plupart des questions que vous m'avez posées. Je l'ai fait succinctement, car il faudrait des volumes pour consigner les observations que suggère la question agricole de l'Ouady, qui est celle de l'Égypte. Je ne connais pas de culture qui ne réussisse sur ce sol admirable, favorisé par l'épaisseur de la couche végétale, par la qualité limoneuse de l'eau qui l'arrose et par un climat dont la chaude température n'est jamais excessive. Le mûrier, le tabac, l'indigo peuvent y devenir une source de richesse comme le coton.

Ce n'est pas, on peut le dire, la plante qui épuise le sol, c'est le sol qui épuise la plante ; aussi serait-il important de pouvoir en Égypte renouveler souvent les semences.

C'est en persuadant les cultivateurs de cette nécessité que l'on augmentera la production agricole déjà si grande. Ils ont besoin aussi d'instruments moins primitifs que ceux dont ils se servent, soit pour les labours, soit pour le battage.

Mais, en résumé, ce n'est pas un sentiment de critique, c'est un sentiment de haute admiration que doit inspirer l'étude de ce vaste champ de production, qui est digne d'être bientôt, grâce au canal maritime de Suez, le point de ravitaillement de tous les peuples.

Agréez, etc.

J. GUICHARD.

Le Bulletin du mois de Mai contiendra un supplément à ce Mémoire. Ce nouveau travail concerne spécialement les machines à égrener, les perfectionnements que ces appareils ont récemment subis, leur production, leur prix de revient, etc.

---

## RÉSUMÉ DES SÉANCES

### de la Société industrielle de Mulhouse.

---

*Séance du 28 Janvier 1862.*

Président : M. NICOLAS KÖEHLIN.

Secrétaire : M. AUGUSTE DOLLFUS.

#### *Dons offerts à la Société.*

1. Plusieurs Mémoires de chimie ; de la part de M. Jacquelin, préparateur à l'Ecole impériale et centrale des arts et manufactures.

2. Quelques mots sur les logements des ouvriers ; thèse présentée à la Faculté de médecine de Strasbourg, par M. Alphonse-Balthazard Bertelé.

3. Dictionnaire de chimie industrielle, par MM. Barreswil et Aimé Girard, tome III, 1<sup>er</sup> fascicule ; de la part de MM. Dézobry, Tandou et C<sup>o</sup>, libraires-éditeurs.

4. Catalogue des brevets d'invention, année 1862, N<sup>o</sup> 7, 93<sup>e</sup> volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi

de 1794 , et carte d'échantillons des produits manufacturés d'Eschédé (Pays-Bas) ; de la part de M. le Ministre du commerce.

5. Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, tome XVI, 2<sup>e</sup> partie ; de la part de cette Société.

6. Sur la théorie physique des odeurs et des saveurs, par M. J. Nicklès.

7. Rapport sur la navigation intérieure , par M. Kulmann, président de la Chambre de commerce de Lille.

8. Considérations sur le mode d'exercice applicable aux fabriques de soude artificielle, par M. F. Kulmann.

9. Echarpe ayant appartenue à M<sup>me</sup> de Pompadour ; de la part de M. John Rochat.

10. Echantillons de coton de Porto-Rico et des Indes-Néerlandaises ; de la part de M. le Ministre du commerce.

11. *Gros-Bec Negreton* d'Espagne ; de la part de M. Tournier Brandt.

12. Coquilles ; de la part de M. Vaucher, membre de la Société industrielle.

13. Fossiles du terrain silurien, supérieur et inférieur, achetées par le comité d'histoire naturelle.

---

La séance est ouverte à 5 1/4 heures. Soixante-cinq membres y assistent.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté sans observations.

M. le président fait connaître les dons reçus par la Société industrielle depuis sa dernière séance. Des remerciements sont votés aux donateurs de ces différents objets.

#### *Correspondance.*

Son Excellence le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, adresse à la Société industrielle, pour les faire figurer dans ses collections, du coton provenant de Porto-Rico, et trois échantillons de cotons des Indes-Néerlandaises.

M. le Ministre adresse en même temps des extraits des *Annales du commerce extérieur* se rapportant à la culture de Porto-Rico ; et une note manuscrite sur les cotons des Indes-Néerlandaises. Renvoi au comité de mécanique avec prière de donner son opinion sur la valeur de ces produits, pour qu'on puisse la communiquer à M. le Ministre.

M. Hartmann-Liebach écrit qu'il croit avoir remarqué une erreur dans le rapport de M. Charles Thierry sur les progrès de l'industrie dans le Haut Rhin pendant les dix dernières années. Il y est dit que c'est à Cernay, et en 1810, qu'a été créé le premier tissage dans le département. M. Hartmann-Liebach pense qu'il faut faire remonter cette création à 1801, et qu'elle est due à M. Jacques Grosheintz, qui l'établit d'abord à Mulhouse. Renvoi au comité de mécanique pour s'assurer de ce fait.

M. Ménier, à Paris, annonce qu'il a l'intention de fonder par souscription un grand laboratoire pour l'enseignement de la jeunesse. Il adresse en même temps à la Société des prospectus pour faire connaître le but et l'organisation de cette école. M. Ménier désirerait voir des membres de la Société industrielle s'inscrire au nombre des souscripteurs.

M. le Préfet du Haut-Rhin adresse à la Société un exemplaire du 93<sup>e</sup> volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1791, et un exemplaire du N<sup>o</sup> 7 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1862. On a remercié M. le Préfet de cet envoi.

M. A.-F. Michel, à Lyon, fait remarquer qu'à l'occasion du 28<sup>e</sup> prix des arts chimiques, à propos de l'analyse du Lo-Kao, on lit le paragraphe suivant dans le programme : *Après que M. Daniel Kœchlin eut signalé cette matière colorante, M. Plessy publia une note sur ses propriétés. Les chimistes qui se sont occupés depuis de cette matière colorante n'ont ajouté aucun fait nouveau à ceux alors indiqués.* M. Michel fait remarquer que c'est en 1853 que M. Plessy soumit à la Société industrielle de Mulhouse son travail sur le vert de Chine, et que depuis lors cette matière a été étudiée par plusieurs chimistes et notamment par

lui-même. Il ajoute que des Mémoires publiés en 1854, 1856, 1857, 1858, 1860 prouvent que l'étude de cette matière colorante a amené des résultats importants. M. Michel joint à sa lettre l'envoi des documents qui y sont rapportés, et termine en disant qu'il laisse avec confiance, à la loyauté de la Société industrielle, le soin d'en faire tel usage qu'elle jugera convenable. Renvoi au comité de chimie.

MM. Roquencourt et Dorot envoient les notes qu'on leur avait demandées pour servir à l'histoire de l'aniline. Renvoi au comité de chimie.

M. E. Weber-Blech adresse la description et un modèle de robinet déviateur, contre l'effet destructeur du bélier hydraulique. Renvoi au comité de mécanique.

Son Excellence le Ministre du commerce envoie une carte d'échantillons des produits manufacturés de la ville d'Eschédé (Pays-Bas), produits qui trouvent leur principal débouché sur les marchés des Indes-Orientales. *L'examen de ces échantillons, dit M. le Ministre, suggérera peut-être à nos manufacturiers la pensée de chercher à ouvrir à leurs produits, en ce dernier pays, un débouché qui pourrait leur devenir profitable.* Renvoi au comité de chimie.

M. G. Noël adresse des exemplaires d'une notice sur le système fumivore Palazot, et demande que la Société industrielle veuille bien faire essayer ce système. Renvoi au comité de mécanique.

L'Académie d'agriculture de Pésaro (Italie) envoie les deux derniers volumes de ses Mémoires, et demande l'échange de ses publications contre celles de la Société industrielle. Renvoi au conseil d'administration.

M. Henri Haren, à Saverne, envoie la description et le plan d'une peigneuse sans engrenages pour cotons, déchets de soie et laine. Renvoi au comité de mécanique.

M. Edouard Ferguson, ingénieur civil à Paris, adresse un paquet cacheté qui a été inscrit sous le N° 70. Il lui en a été accusé réception.

*Travaux.*

La Société reprend la discussion relative à un laboratoire d'essai des drogues, que le comité de chimie propose de faire établir par la Société industrielle elle-même et sous son contrôle. Après une longue discussion, l'assemblée adopte, à la majorité de 33 voix contre 23, un amendement portant que ce laboratoire devra être fondé par les essayeurs, à qui, sur leur demande, la Société accordera son patronage consistant :

1° A ouvrir une souscription dont le produit servira à solder une partie des dépenses de premier établissement ;

2° A user de son influence auprès des personnes qui achètent ou vendent des drogues à Mulhouse, pour les engager à les faire titrer dans ce laboratoire ;

3° A inviter la Chambre de commerce à associer son patronage à celui de la Société industrielle.

*Ballottages.*

Sont admis comme membres ordinaires :

1° M. Camille Boeringer, chimiste, présenté par M. Albert Schlumberger ;

2° M. Vincent Steinlen, ingénieur chez MM. J. Ducommun et Compagnie, présenté par M. Emile Burnat.

Et comme membres honoraires :

1° M. Friess, directeur de l'Ecole de tissage ; 2° M. Hoppé, professeur de mathématiques à l'Ecole supérieure des sciences appliquées, présentés par le conseil d'administration.

La séance est levée à 7 heures.

---

*Séance du 25 Février 1863.*

Président : M. NICOLAS KËCHLIN.

Secrétaire : M. AUGUSTE DOLLFUS.

*Dons offerts à la Société.*

1. Le 39<sup>e</sup> cahier du *Journal de l'Ecole impériale polytechnique* ; de la part de Son Excellence le Ministre du commerce.



2. Recherches sur les glaciers et sur les formations erratiques des Alpes de la Suisse, par M. Henri Hogard ; de la part de l'auteur.

3. Titrage des potasses brutes, extraites des vinasses de betteraves ; de la part de la Chambre du commerce de Lille.

4. Rapport sur la condition morale, intellectuelle et matérielle des ouvriers qui vivent de l'industrie du coton, par M. Louis Reybaud ; de la part de l'auteur.

5. Cours de mécanique appliquée, par M. E. Clarinval ; de la part de l'auteur.

6. Bibliothèque et cours populaires de Guebwiller (Statuts.)

7. Coquilles de l'Océan indien ; de la part de M. Klenck.

8. Catalogue des brevets d'invention (année 1862) ; de la part de Son Excellence le Ministre du commerce.

---

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Quarante membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observations.

M. le président donne lecture de la liste des dons faits à la Société dans le courant du mois.

L'assemblée vote des remerciements aux donateurs de ces divers objets.

#### *Correspondance.*

M. Joseph Kœchlin-Schlumberger adresse à la Société industrielle, de la part de l'auteur, M. Hogard, un atlas intitulé : *Recherches sur les glaciers*. Des remerciements ont été adressés à M. Hogard par l'intermédiaire de M. J. Kœchlin-Schlumberger.

M. Le Verrier, président de la Commission chargée par M. le Ministre de l'instruction publique de publier la partie scientifique de la *Revue des Sociétés savantes*, écrit que cette Commission recevra avec plaisir les résumés des principaux travaux publiés par la Société industrielle de Mulhouse. Le conseil d'administration propose à cet effet de faire faire ces résumés par les auteurs

eux-mêmes des travaux qu'il croira présenter un intérêt général, après avoir pris l'avis des secrétaires des comités.

Un anonyme envoie un Mémoire sur la culture du lin et l'industrie linière pour concourir au prix N° 2 des prix divers. Renvoi au comité de mécanique.

M. Cornevin, mécanicien à Montluçon, a fait parvenir à la Société industrielle, pour le concours des prix, un Mémoire, accompagné d'un dessin et d'un modèle, sur un compteur à eau. Renvoi au comité de mécanique.

M. Jules Roth se présente pour concourir au prix relatif aux huiles à graisser. Renvoi de sa demande et de son Mémoire au comité de mécanique.

MM. Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup> annocent qu'ils se mettent sur les rangs pour le concours des prix, comme ayant introduit dans le Haut-Rhin, depuis deux ans, l'industrie des laines teintées par séries pour broderie et tapisserie. Renvoi au comité de chimie.

M. Adolphe d'Andiran adresse la copie d'une note de M. Crace-Calvert, de Manchester, indiquant les applications de l'acide phénique à la médecine et à l'art vétérinaire. Renvoi au comité d'histoire naturelle.

M. A. Dollfus, à Puteaux, près Paris, en demandant à être reçu membre ordinaire de la Société, ajoute, comme pouvant intéresser MM. les chimistes de Mulhouse, que la couleur connue sous le nom de *Rubis impérial*, est composée de :

- 6 parties coralline ;
- 1   »   acide picrique ;
- 5   »   fuchsine Renard.

Son Excellence le Ministre de l'instruction publique a mis à la disposition de la Société industrielle un exemplaire des *Œuvres de Lavoisier*, récemment publiées sous les auspices et aux frais de son département. M. le Ministre a été remercié de ce don généreux, et on a écrit à M. Charles Thierry, secrétaire de la Société et actuellement à Paris, pour le prier de faire retirer cet ouvrage au Ministère.

M. Adolphe d'Andiran adresse des échantillons de produits fabriqués par M. Grace-Calvert, de Manchester, et dont cet éminent chimiste désirerait connaître la valeur industrielle.

M. le Ministre de l'instruction publique annonce que la distribution solennelle des prix accordés aux Sociétés savantes, à la suite des concours de 1861 et 1862, aura lieu à Paris, dans la grande salle de la Sorbonne, le samedi 11 Avril prochain. Indépendamment de cette cérémonie, les trois sections du comité des travaux historiques et des Sociétés savantes tiendront, le mercredi 8, le jeudi 9 et le vendredi 10 Avril, des séances extraordinaires dans lesquelles les membres des Compagnies savantes seront admis à donner lecture des notes ou mémoires qu'ils auront bien voulu préparer pour cette circonstance.

Son Excellence désire qu'on lui fasse connaître, avant le 8 Mars prochain, le nom des membres de la Société industrielle qui auraient l'intention de prendre part à ces lectures. Ces membres voudront bien, en conséquence, en prévenir à temps la présidence.

M. le Dr Græger écrit de Mülhausen (Thuringe) qu'il a trouvé un moyen très-simple de purifier l'eau, de manière à la rendre propre à alimenter les chaudières à vapeur. M. le Dr Græger demande en conséquence à concourir pour le prix fondé à ce sujet. Renvoi au comité de mécanique.

M. le Ministre de l'instruction publique réclame le concours de la Société industrielle pour compléter la collection anthropologique du muséum d'histoire naturelle. Son Excellence fait remarquer que le muséum possède déjà une riche collection de crânes et d'ossements humains recueillis dans des tombes celtiques ou gauloises, romaines ou gallo-romaines, et ajoute qu'il serait d'un haut intérêt pour les études anthropologiques de réunir tous les restes qu'on pourra découvrir des anciennes populations de la France. Renvoi au comité d'histoire naturelle.

M. Bernoulli-Oswald, à Bâle, annonce la mort de son père, M. le professeur Christophe Bernoulli, membre correspondant de

la Société depuis son origine, qui vient de décéder à l'âge de 84 ans.

Un anonyme adresse, pour le concours des prix, deux Mémoires accompagnés de cartes, sur les circonscriptions administratives et ecclésiastiques de l'Alsace en 1789. Renvoi au comité d'histoire et de statistique.

#### *Conseil d'administration.*

M. Charles Thierry-Mieg a écrit à M. le président pour lui annoncer que, n'habitant plus Mulhouse qu'une partie de l'année, et ne pouvant en conséquence assister que rarement aux séances de la Société, il se voit obligé de renoncer à la place de secrétaire, et prie ses collègues d'agréer sa démission. M. le président exprime au nom de l'assemblée ses regrets de voir M. Charles Thierry-Mieg dans la nécessité de renoncer à des fonctions qu'il remplissait si bien, et consulte la Société pour savoir quand elle désire procéder à la nomination d'un nouveau secrétaire. Cette nomination aura lieu dans la séance de Mars.

M. d'Andiran ayant donné sa démission d'agent de la Société, M. Engelhard-Oehl est nommé pour le remplacer, sur la proposition du conseil d'administration. Il est décidé en même temps que M. d'Andiran restera attaché à la Société industrielle comme dessinateur. A ce titre, il veillera à l'exécution des planches du Bulletin, lorsqu'il ne pourra pas les dessiner lui-même.

#### *Travaux.*

M. Daniel Dollfus-Ausset appelle l'attention de la Société sur l'opportunité qu'il y aurait à charger quelqu'un de parcourir les brochures et les journaux qu'elle reçoit, afin d'en signaler aux comités certaines parties saillantes qui peuvent leur échapper aujourd'hui. Cette proposition, appuyée par deux autres membres, est renvoyée à l'examen du conseil d'administration.

M. Gustave Dollfus prend place au bureau pour donner lecture d'un rapport qu'il a rédigé conjointement avec M. Chérest, et au nom du comité de mécanique, sur le *Traité des métiers auto-*

*mates* de M. Stamm. Les conclusions des rapporteurs sont de remercier M. Stamm de l'envoi de son ouvrage, de déposer leur travail aux archives de la Société, et d'en adresser copie à M. Stamm.

M. Alphonse Steinbach est adjoint au comité de chimie, sur la demande de ce comité.

M. le président informe la Société qu'il s'est présenté cette année onze concurrents pour les prix, savoir :

- 3 pour les arts chimiques ;
- 6 pour les arts mécaniques ;
- 2 pour les prix d'histoire et de statistique.

En outre 14 chauffeurs se sont fait inscrire pour le concours.

Les matériaux en réserve pour le Bulletin allant être bientôt épuisés, M. le président prie MM. les rapporteurs des divers comités de vouloir bien hâter leurs travaux. Il engage en même temps MM. les membres de la Société à rédiger des notes ou mémoires sur les observations et les recherches scientifiques ou industrielles qu'ils auraient pu faire, pour les communiquer à l'assemblée.

M. le président ajoute que M. le bibliothécaire étant occupé à cataloguer les livres de la Société, il prie instamment MM. les membres qui en ont en lecture, de les rapporter à la bibliothèque.

### *Ballotages.*

Sont reçus à l'unanimité comme membres ordinaires :

M. Alphonse Kullmann, présenté par M. Donald Schlumberger.

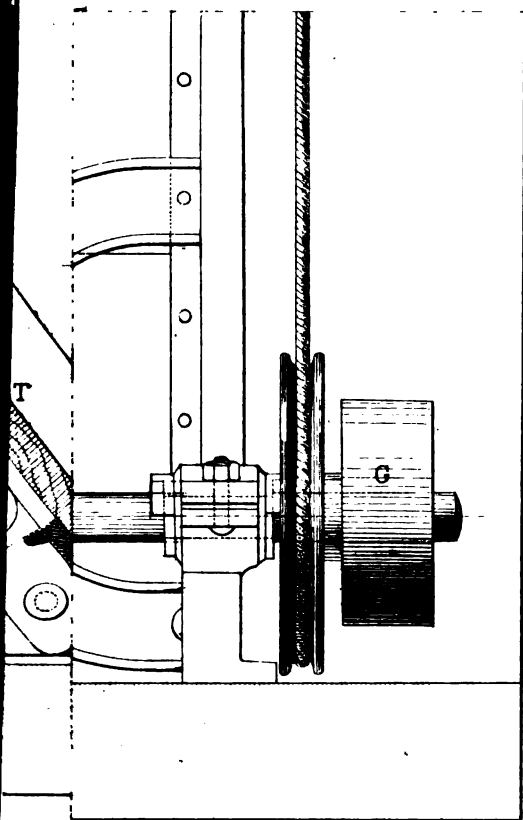
M. Emile Imbach, présenté par M. Théodore Imbach.

M. A. Dollfus, chimiste à Puteaux, présenté par M. Nicolas Kœchlin.

M. Alphonse Boeringer, présenté par M. Wolf.

La séance est levée à 6 1/2 heures.

Pl. 180.





# BULLETIN

DE

## LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

(Mai 1863.)

---

### RAPPORT

*présenté au nom du comité de mécanique, sur le planimètre polaire de M. ANSLER, par M. ED. CHEREST, professeur de mathématiques à l'Ecole professionnelle de Mulhouse. — Séance du 25 Mars 1863.*

On a journellement à déterminer l'aire de surfaces planes, non-seulement pour ces surfaces elles-mêmes, mais encore pour l'évaluation des volumes. Les calculs à effectuer sont parfois très-longs, toujours ennuyeux ; si une erreur se glisse dans les opérations, elle en entraîne généralement d'autres, grâce à l'enchaînement qui fait que l'une d'elles dépend de celles qui précèdent, comme cela a lieu dans les triangulations, par exemple ; et qui-conque a calculé un peu, sait combien il est facile de se tromper même dans une addition.

Il n'est dès lors pas étonnant qu'on ait cherché à abréger les calculs, qu'on ait même tenté de les supprimer à peu près complètement, en remplaçant le calculateur, sujet à erreur, par une machine qui ne se tromperait jamais et qui donnerait promptement et invariablement le résultat demandé.

Une telle machine était difficile à trouver : elle doit être d'un emploi commode, afin que le temps employé pour la mettre en activité soit de beaucoup moindre que celui qu'exigent les procédés ordinaires. Elle doit être de mécanisme peu compliqué, afin



de ne pas être sujette à des dérangements et de pouvoir être employée à peu près par tous : elle doit être réduite à un petit volume, peu gênante, portative, etc.

De nombreuses tentatives ont été faites. Plusieurs appareils, auxquels on donne le nom de planimètres, ont été proposés, mais remplissaient-ils ces conditions ? et nous ne signalons que celles qui nous paraissent devoir tenir le premier rang.

Nous ne ferons point un long historique des planimètres, tel n'est pas notre but ; nous ne remonterons point à leur origine, en considérant le planimètre primitif composé de petits carrés tracés sur une plaque transparente ; nous ne parlerons point du planimètre d'Olendorf, formé d'un cadre carré contenant des fils de soie parallèles à chacun des côtés au moyen desquels on formait de petits carrés. On conçoit aisément qu'avec ces appareils placés sur un plan, on peut évaluer une surface, mais on ne l'évalue que trop peu exactement.

Le premier appareil qui semble avoir réellement répondu au but proposé est le planimètre que M. Oppikofer, géomètre à Berne, exécuta vers 1827. Il ne fut livré au public que dix années plus tard, à Paris, par M. Ernst, mécanicien de Berne, qui y apporta de grands perfectionnements. L'Académie des sciences de Paris récompensa ce dernier pour les heureuses modifications et pour la parfaite exécution de son instrument, en lui décernant le prix de mécanique Montyon, et en déclarant que cet instrument était une des plus belles applications du siècle dans le domaine de la géométrie appliquée. On peut dire qu'il est très-probablement la solution la plus ingénieuse que l'on pourra jamais rencontrer ; depuis, plusieurs savants l'employèrent dans leurs recherches, le général Morin, entr'autres, dans ses beaux travaux de mécanique appliquée.

Le planimètre d'Ernst est très-volumineux, très-embarrassant, d'un poids assez considérable et d'un prix élevé : ce sont des inconvénients graves pour qu'un instrument soit beaucoup répandu. Aussi à une époque où les travaux du cadastre étaient en

pleine activité, son usage ne s'est point généralisé, comme cela aurait eu lieu s'il eût été répondu à toutes les exigences : peu de géomètres l'adoptèrent, malgré une circulaire spéciale de l'administration du cadastre.

M. Wetli, ingénieur à Zurich, apporta en 1849, dans la construction de cet appareil, une heureuse simplification qui, en diminuant considérablement le volume, en augmentait la précision : il en fit un tout autre instrument, mais basé sur les mêmes principes. Le planimètre de Wetli est six ou sept fois plus exact que celui d'Oppikofer. Il reçut néanmoins encore de nouveaux perfectionnements. Le planimètre de l'institut mécanique de Herman Ausfeld, de Gotha, est le planimètre de Wetli, quant au principe, mais s'en distingue par plusieurs améliorations apportées par le constructeur, et surtout par le conseiller Hansen.

En 1838, M. Piccard, géomètre à Lausanne, après avoir fait usage du planimètre d'Oppikofer, construisit son arithmoplanimètre au moyen duquel on obtient, avec le compas et sans calculs, la surface des figures planes rectilignes décomposées en triangles et en rectangles.

La question posée, évaluer mécaniquement les surfaces planes limitées par des contours quelconques, n'était donc pas encore complètement résolue. On n'avait pas un appareil simple, d'un prix peu élevé et donnant exactement les résultats. Pendant plusieurs années, M. Amsler, professeur de mathématiques à Schaffouse, a cherché à transformer les planimètres d'Oppikofer et de Wetli, afin d'en simplifier la construction. Ses efforts ont été couronnés d'un plein succès en 1854, par le planimètre qu'il construisit lui-même aujourd'hui, et qui est très-remarquable par son exactitude et sa simplicité.

Nous ne trouvons dans l'histoire des planimètres que des noms étrangers, et il est juste de constater que la plupart des ingénieurs appareils, destinés à simplifier le travail des quadratures, ont été inventés et construits en Suisse. La France paraît ne s'être que peu inquiétée de cette question ; ce n'est pas qu'elle n'ait pour-

tant, à notre époque, effectué un très-grand nombre de travaux de constructions de toutes espèces, canaux, chemins de fer, etc. Nous ne pouvons citer qu'un seul nom français, celui de M. Beuvrière, qui, en 1845, proposa et fit construire un appareil dont la description est donnée dans le Dictionnaire des Arts et Manufactures (planimètres), et qui nous paraît moins simple que celui de M. Amsler.

Pour établir le mérite de chacun de ces planimètres et démontrer la supériorité énorme de celui de M. Amsler, il faudrait pouvoir opérer avec chacun d'eux, examiner la disposition des pièces, constater le temps nécessaire pour obtenir une surface donnée et comparer les résultats ; il faudrait pour le moins une description de chaque appareil, et une théorie qui indique comment il doit fonctionner et à quelle exactitude il doit conduire. Ce travail a déjà été fait, et très-consciencieusement, par M. Cuénoud, professeur de mathématiques à Lausanne. Le Bulletin de la Société vaudoise contient de lui un excellent article, auquel nous n'avons pas craint d'emprunter quelques documents : l'auteur y passe successivement en revue l'arithmoplanimètre de Piccard, le planimètre d'Oppikofer, le planimètre de Wetli, puis le planimètre de Amsler, et termine par une théorie de ce dernier appareil, auquel il reconnaît une grande supériorité sur ceux de ses devanciers.

C'est, guidé par la théorie mathématique, que M. Amsler est arrivé à concevoir son appareil qu'il appelle planimètre polaire. Aussi l'a-t-il présenté, en 1856, à la Société des sciences naturelles de Zurich, en l'appuyant d'une démonstration rigoureuse, très-élégante, qui conduit rapidement à la conception de l'appareil, mais qui repose sur les principes de calcul différentiel et intégral<sup>1</sup>. Elle est développée dans le Mémoire intitulé : *Ueber die mechanische Bestimmung des Flächeninhaltes der statischen Momente und der Trägheitsmomente ebener Figuren, insbesondere über einen neuen Planimeter, von Jacob Amsler, Schaffhausen bei*

---

<sup>1</sup> Il serait très-facile de donner une théorie analytique de ce planimètre, en le rapportant à un système de coordonnées polaires.

A. Beck et Sohn, 1856. Le principe de l'instrument a été exposé aussi dans le *Cosmos* (vol. VIII).

A la suite de l'exposition industrielle de Berne (1857), où une médaille d'or fut accordée à M. Amsler, M. Schinz, désireux de faciliter la propagation du planimètre polaire et croyant, comme nous, que le meilleur moyen est d'en rendre la théorie plus facilement accessible, a exposé une théorie complète, moins courte que celle de M. Amsler, mais basée sur des considérations plus élémentaires.

La théorie de M. Cuénoud est plus élémentaire encore, et de plus, a le mérite de faire reposer le planimètre de M. Amsler sur les mêmes principes que ceux d'Oppikofer et de Wetli.

Ces différentes théories ne laissent rien à désirer, mais ne sauraient cependant être à la portée de tous : elles exigent des connaissances mathématiques supérieures à celles que possèdent en général (soit dit, sans contester leur mérite), les agents des administrations des ponts et chaussées, du cadastre, des chemins vicinaux, des chemins de fer, etc. Or, il est à regretter que ceux qui doivent le plus faire usage du planimètre ne puissent immédiatement se rendre compte de sa manière de procéder.

L'emploi de l'appareil est très-simple ; quelques minutes suffisent pour indiquer à quiconque qui ne l'a jamais vu, comment il saura en faire usage ; nous avons constaté le fait en mettant le planimètre de M. Amsler entre les mains de plusieurs de nos élèves : on devient vite praticien, même lorsqu'on est peu versé dans l'étude des sciences. Mais il faut qu'on sache ce qu'on fait ou ce que fait l'instrument.

Nous ne chercherons point à ajouter une théorie purement scientifique à celles que nous avons citées. Nous nous proposerons seulement de mettre en évidence ce principe : *Par une simple lecture sur une roue, on évalue rigoureusement une surface, au moyen du planimètre de M. Amsler.* Nous supposons que nous avons à démontrer ce fait à un jeune homme qui ne possède que les premiers éléments de la langue scientifique, et sans formule,

sans nous aider même des principes élémentaires de la trigonométrie ; nous désirons amener chacun, par des considérations purement géométriques, à comprendre le jeu du planimètre polaire. Simplifier autant que possible la théorie d'un appareil aussi simple, c'est travailler à sa propagation, et le planimètre de M. Amsler, nous ne craignons pas de le dire, devrait se trouver partout où l'on a de nombreux calculs de surfaces à effectuer.

Le planimètre polaire (fig. 1) se compose de deux tiges à section carrée, articulées en *A* au moyen d'une pointe. Cette articulation est à l'extrémité de l'une des tiges (*R*), mais l'autre tige *T* se prolonge au-delà et glisse à frottement doux dans une coulisse *C*. On peut alors donner à la portion de la tige *T*, comprise entre l'extrémité *t* et l'articulation, telle longueur que l'on veut, et de cette longueur dépend la nature des unités de surfaces qu'on obtient. Un trait marqué sur la tige indique cette longueur ; supposons qu'elle corresponde au centimètre carré. — Les extrémités *p* et *t* sont munies de pointes, l'une que nous appellerons pôle, l'autre tracelet <sup>1</sup>. A la coulisse est adaptée une petite roue *I* divisée en 100 parties égales, mobile sur un axe et dans un plan perpendiculaire à l'axe de la tige *T*. Le mouvement de cette roue est transmis à un disque horizontal *D* par un petit pignon, de sorte qu'à chaque tour de la roue correspond une des divisions du disque ; on peut donc lire les centaines du résultat sur le disque, les dizaines et les unités sur la roue ; on appréciera les dixièmes d'unité au moyen d'un nonius placé à côté de la roue.

Le plan dont on veut obtenir la surface étant rapporté à une certaine échelle sur le papier, on place sur ce papier l'appareil en l'y faisant reposer par les deux pointes et par la roue. On fixe le pôle en un point quelconque *p*, on porte le tracelet en un point du contour de la surface à déterminer, on amène le zéro du disque à coïncider avec un point de repère, puis on suit exactement avec le tracelet toutes les sinuosités de la figure, en le faisant

---

<sup>1</sup> M. Amsler prend comme des pôles le point que nous appelons articulation.

marcher dans le sens des aiguilles d'une montre, jusqu'à ce qu'il soit revenu au point de départ.

Supposons (fig. 2) que le tracelet passe d'un point  $a$  du périmètre de la surface à mesurer en un point  $b$  très-voisin; l'articulation  $A$  se déplace d'un certain arc autour du centre  $p$  et vient en  $B$ . La surface  $p A a B b$ , déterminée par l'élément  $a b$  du périmètre, et par deux positions successives des deux tiges du planimètre, se compose d'un secteur  $A p B$  et d'un quadrilatère  $a A b B$ . Si par le point  $a$  on mène une parallèle à  $A B$ , et que du point  $B$  comme centre, avec un rayon égal à  $B b$ , on décrive un arc de cercle, on détermine un secteur  $m B b$ , et la surface du quadrilatère est sensiblement égale à celle du parallélogramme  $a A m B$ , augmentée de celle du secteur  $m B b$ , ou à la surface du parallélogramme diminuée de celle du secteur, suivant les positions respectives du tracelet et de l'articulation; de sorte que la surface du quadrilatère est égale à la somme algébrique de ces deux surfaces. Cela sera d'autant plus exact que le point  $b$  sera plus rapproché du point  $a$ , puisque le petit triangle  $a m b$  dont nous avons singulièrement amplifié les proportions a un côté  $a b$  nul, lorsque le point  $b$  est très-voisin du point  $a$ .

La surface élémentaire déterminée par les tiges de l'instrument dans deux positions successives et par un élément du périmètre, est donc, d'une manière générale, égale à la somme algébrique de trois surfaces :

1° *Secteur circulaire*, dont l'arc est déterminé par deux positions successives de l'articulation et dont le rayon est une quantité constante  $p A$  (soit  $R$  cette longueur).

2° *Parallélogramme*, ayant pour base la distance fixe du tracelet à l'articulation, et dont le côté est la distance de deux positions successives de l'articulation.

3° *Secteur circulaire* dont le rayon est la quantité constante  $A a$  (soit  $r$  cette longueur), et dont l'arc mesure l'angle que fait cette droite dans deux positions successives.

Si nous passons de la surface correspondant à un élément à

une surface correspondant à une certaine portion du périmètre, nous pouvons considérer cette dernière comme la somme des surfaces élémentaires et en conclure la surface totale.

I. Supposons d'abord le point fixe  $p$  (pôle) en dehors de la surface à calculer, et considérons un triangle  $abc$  (fig. 3). Le tracelet d'abord en  $a$  se trouvera successivement aux points  $b$  et  $c$  pour revenir en  $a$ . L'articulation sera successivement en  $A$ ,  $B$ ,  $C$  et  $A$ . La droite  $pA$  passant successivement de la position  $pA$  à la position  $pB$ , puis à la position  $pC$ , décrit un secteur circulaire dont le centre est en  $p$  et dont le rayon est  $pA$ . Mais le point  $C$  revenant en  $A$ , en suivant une marche inverse de celle qu'il a suivi précédemment, la droite  $pC$  décrit un nouveau secteur égal à la somme des deux premiers ; comme le rayon  $pA$  revient à sa position initiale  $pA$ , la somme algébrique de ces secteurs décrits de même rayon est forcément nulle.

$$\text{Secteur } ApB + \text{secteur } BpC - \text{secteur } CpA = 0.$$

D'autre part, la droite  $Aa$  passe de  $Aa$  en  $Bb$ , puis en  $Cc$ , pour revenir en  $Aa$ . Or, nous pouvons supposer que l'articulation  $A$  passant de  $A$  en  $B$ , le rayon  $Aa$  a pris une position intermédiaire  $Bm$  parallèlement à  $Aa$ , puis que le point  $m$  est venu en  $b$ , en décrivant un arc de cercle autour de  $B$  comme centre avec  $r$  pour rayon. Lorsque la droite  $Aa$  passe donc de  $Aa$  en  $Bb$ , il y a un parallélogramme  $AaBm$  et un secteur circulaire  $mBb$ . — De même,  $Bb$  passant en  $Cc$ , admettons qu'elle se transporte parallèlement à elle-même en  $Cn$ , puis qu'elle tourne autour de  $C$  pour venir en  $Cc$  ; encore un parallélogramme  $BbCn$  et un secteur  $nCc$ . Le tracelet allant ensuite de  $c$  en  $a$ ,  $Cc$  se transporte parallèlement à elle-même en  $Al$ , puis le point  $l$  décrit autour de  $A$  comme centre un arc  $la$ . Il y a encore un parallélogramme  $CcAl$  et un secteur  $lAa$ .

Si nous considérons d'abord les secteurs, nous remarquons que pour certains l'arc est décrit autour des centres  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , par un point marchant dans le sens des aiguilles d'une montre, pour d'autres c'est l'inverse. Considérons les premiers comme arcs

positifs, les seconds comme arcs négatifs, nous aurons :

$$\text{Sect}^r mBb = \text{Arc } mb \times 1/2 r$$

$$\text{Sect}^r nCc = \text{Arc } nc \times 1/2 r$$

$$\text{Sect}^r lAa = - \text{Arc } la \times 1/2 r.$$

La somme algébrique de ces secteurs =  $(\text{Arc } mb + \text{Arc } nc - \text{Arc } la) 1/2 r$ .

En menant par un point  $O$  quelconque (fig. 4) des droites parallèles à celles qui représentent les positions successives du rayon  $r$ , on voit que ce rayon  $Aa$  a fait des rotations égales dans le sens positif et dans le sens négatif, après être revenu à sa position primitive. La somme de ces secteurs est donc nulle comme celle des secteurs décrits par le rayon  $pA$ .

Restent les parallélogrammes, et comme la surface du triangle  $abc$  est égale à la somme algébrique des secteurs décrits par  $pA$ , plus la somme algébrique des secteurs décrits par  $Aa$ , plus la somme algébrique des parallélogrammes  $AaBm$ ,  $BbCn$ ,  $CcAl$ ; comme les deux premières sommes sont nulles, la surface du triangle  $abc$  est en définitive égale à la somme algébrique des surfaces de ces parallélogrammes.

En passant d'une position à la position parallèle, le rayon  $r$  se place tantôt au-dessus, tantôt au-dessous de lui-même. Ainsi :

la droite  $Aa$  passe en  $Bm$  au-dessus de  $Aa$

»  $Bb$  passe en  $Cn$  au-dessus de  $Bb$

»  $Cc$  passe en  $Al$  au-dessous de  $Cc$ .

Considérons comme positifs les parallélogrammes qui en résultent dans le premier cas, et comme négatifs ceux que l'on obtient dans le second. La somme des parallélogrammes sera égale à  $AaBm + BbCn - CcAl$ .

Si l'on connaissait la surface de ces différents parallélogrammes, on en déduirait immédiatement la surface du triangle  $abc$ .

Or examinons ce que fait la roue indicatrice  $I$ , pendant que le tracelet parcourt le périmètre. La roue glisse ou roule sur le papier, suivant que son plan est perpendiculaire ou oblique à la direction suivie par la tige  $T$ . Lorsque cette tige décrit un des



secteurs, la roue a un mouvement de *révolution* autour de l'articulation, en même temps qu'elle a un mouvement de *rotation* autour de son axe. Les arcs de révolution, les uns positifs, les autres négatifs comme les arcs décrits par le tracelet (les angles aux centres sont égaux), ont une somme algébrique nulle; la roue a donc tourné sur son axe dans un sens, et tourne ensuite dans le sens inverse d'une quantité égale, de sorte qu'en définitive un point de la roue revient à sa position primitive relativement au repère.

Mais pendant que la tige  $T$  se transporte parallèlement à elle-même, de  $Aa$  en  $Bm$ , la roue a roulé sur le papier, et le chemin qu'elle a parcouru, la somme des éléments de sa circonférence qui ont été successivement tangents avec le papier, c'est la hauteur  $h'$  du parallélogramme dont la base est le rayon fixe  $r$ .  $Bb$  se transportant parallèlement à elle-même en  $Cn$ , la base du parallélogramme  $BbCn$  est encore le rayon  $r$ , et sa hauteur est la partie de l'arc rectifié parcouru par la roue, soit  $h''$  cette hauteur. Le tracelet parcourant enfin le côté  $ca$ , la droite  $Cc$  vient en  $Al$ . Le 3<sup>e</sup> parallélogramme a pour base le même rayon  $r$  et pour hauteur  $h''$ , la partie de l'arc rectifié parcouru par la roue sur le papier.

Or, comme l'articulation avait avancé d'abord de  $A$  en  $B$ , puis en  $C$  dans le sens des aiguilles d'une montre, et que pour passer de  $C$  en  $A$  elle suit une marche inverse, la roue avait d'abord roulé dans un sens, puis roule dans le sens inverse; de sorte que la somme algébrique des hauteurs de ces différents parallélogrammes s'effectue d'elle-même sur la roue. — En lisant donc sur le disque et sur la roue le nombre de tours de la roue et les fractions de tours, on a la hauteur du parallélogramme équivalent en surface au triangle donné. Si la longueur  $r$  de la tige  $T$  est la base d'un rectangle dont la surface serait 1<sup>m</sup> pour une hauteur égale à une division de la roue, on a immédiatement sur la roue la surface du parallélogramme, et par conséquent celle du triangle qu'il s'agissait de mesurer.

Pour faire mieux encore comprendre cette démonstration, proposons-nous d'évaluer la surface d'un polygone quelconque  $abcdefg$  (fig. 5 et 6), en supposant encore le pôle  $p$  en dehors de cette surface ; et pour éviter les longueurs, donnons seulement un tableau résumant les opérations graphiques.

|                  |             |   |            |   |                            |
|------------------|-------------|---|------------|---|----------------------------|
| 1° Secteur $ApB$ | Arc négatif | } | — Arc $Ac$ | } | — Arc $AC$ + Arc $AC$ = 0. |
| » $BpC$          | » négatif   |   |            |   |                            |
| » $CpD$          | » positif   |   |            |   |                            |
| » $DpE$          | » positif   |   |            |   |                            |
| » $EpF$          | » positif   |   |            |   |                            |
| » $FpG$          | » positif   |   |            |   |                            |
| » $GpA$          | » positif   | } | + Arc $AC$ | } |                            |

|                            |          |   |            |   |                                                      |
|----------------------------|----------|---|------------|---|------------------------------------------------------|
| 2° Sect <sup>r</sup> $mBb$ | Arc nég. | } | — Arc $mc$ | } | — $mc$ + $mc$<br>+ $ta$ — $ta$ — $ta$<br>+ $ta$ = 0. |
| » $nCc$                    | » nég.   |   |            |   |                                                      |
| » $lDd$                    | » pos.   |   |            |   |                                                      |
| » $qEe$                    | » pos.   |   |            |   |                                                      |
| » $sFf$                    | » pos.   |   |            |   |                                                      |
| » $tGg$                    | » nég.   |   |            |   |                                                      |
| » $xAa$                    | » pos.   | } | + Arc $xa$ | } |                                                      |

|           |                   |             |             |                   |              |
|-----------|-------------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|
| 3° Paral. | De $Aa$ en $Bm$ . | Au-dessous. | Paral. nég. | Haut <sup>r</sup> | — $h'$       |
| »         | $Bb$ en $Cn$      | Au-dessous  | » nég.      | »                 | — $h''$      |
| »         | $Cc$ en $DI$      | Au-dessus   | » pos.      | »                 | + $h'''$     |
| »         | $Dd$ en $Eq$      | Au-dessus   | » pos.      | »                 | + $h''''$    |
| »         | $Ee$ en $Fs$      | Au-dessus   | » pos.      | »                 | + $h'''''$   |
| »         | $Ff$ en $Gl$      | Au-dessus   | » pos.      | »                 | + $h''''''$  |
| »         | $Gg$ en $Ax$      | Au-dessus   | » pos.      | »                 | + $h'''''''$ |

Le tracelet ayant parcouru le périmètre entier du polygone, la roue donne la hauteur égale à la somme des hauteurs des parallélogrammes, et par conséquent la surface du polygone.

II. Supposons, en second lieu, le pôle  $p$  situé dans l'intérieur de la surface à déterminer, dans l'intérieur du triangle  $abc$ , par exemple (fig. 7). Faisons parcourir au tracelet le périmètre de  $a$  en  $b$ , puis de  $b$  en  $c$  et de  $c$  en  $a$ , et, comme précédemment,

nous aurons la surface du triangle égale à la somme algébrique de trois espèces de surfaces.

1° Secteurs circulaires  $ApB$ ,  $BpC$ ,  $CpA$ .

2° Secteurs circulaires  $mBb$ ,  $nCc$ ,  $lAa$ .

3° Parallélogrammes  $AaBm$ ,  $BbCn$ ,  $CcAl$ .

1° Le point  $A$  revient à sa position primitive après avoir décrit une circonférence entière. La somme des secteurs dont le rayon est  $R$  est donc un cercle  $\pi R^2$

2° La somme des secteurs déterminés par le mouvement de  $r = (\text{Arc } mb + \text{Arc } nc + \text{Arc } la) \cdot r$ .

Or, si par un point  $O$  quelconque (fig. 8), on mène des droites parallèles à  $Bm$ ,  $Cn$ ,  $Al$ , on forme des angles égaux aux angles correspondants à ces secteurs, leur somme étant égale à quatre angles droits, la somme des arcs est une circonférence dont le rayon est  $r$  : la somme de ces secteurs est  $\pi r^2$

3° La somme des surfaces des parallélogrammes  $= r(h' + h'' + h''') = rh$ .

La hauteur  $h$  est la portion d'arc déroulé par la roue pendant que le rayon  $r$  se déplace parallèlement à lui-même ; mais la roue est encore animée de deux mouvements, de révolution et de rotation, pendant que ce rayon décrit les secteurs de la seconde espèce. Elle fait autour de l'articulation une révolution d'une circonférence entière comme le tracelet.

Si nous désignons par  $d$  la distance de l'articulation au plan dans lequel se meut la roue, sa révolution est  $2\pi d$ . Pour un certain angle fait par deux positions successives de la tige  $T$ , la roue roule d'un certain nombre de ses divisions, et à chacune de ces divisions correspond un rectangle de base  $r$  et de  $1^{\text{re}}$  de surface ; pour une révolution d'une circonférence  $2\pi d$ , la roue roulera donc d'un nombre de divisions correspondant à une surface exprimée par  $2\pi d \times r$ . Cette surface évaluée en centimètres carrés est donc indiquée par la roue ajoutée à celle des parallélogrammes. Le nombre à lire sur la roue est donc trop considérable de  $2\pi dr$  pour représenter la surface du triangle, on a :

Surface du triangle —  $2\pi dr = \pi R^2 + \pi r^2 + rh$ , d'où

Surface du triangle  $= \pi R^2 + \pi r^2 + 2\pi dr + rh = \pi(R^2 + r^2 + 2dr) + rh$ .

La première de ces quantités dépend des dimensions de l'instrument, elle est calculée à l'avance et marquée sur la tige auprès du trait qui indique l'unité de surface : c'est 2071 pour le planimètre que nous avons entre les mains. On n'a donc qu'à l'ajouter au nombre indiqué par le disque et la roue ; le résultat est la surface du triangle donné <sup>1</sup>.

Lorsque le pôle est dans l'intérieur de la figure à mesurer, l'indication de l'instrument peut être négative, en sorte qu'il faut la retrancher du nombre constant. On peut ne pas se préoccuper de cette petite difficulté. A cet effet, on fait parcourir au tracelet le périmètre de la figure, on fait une première lecture sur la roue ; puis immédiatement, sans ramener le zéro au point de repère, on fait une seconde opération et une seconde lecture ; si cette seconde lecture donne un résultat inférieur à celui qu'a donné la première lecture, l'indication est négative. Si au résultat de la seconde lecture on ajoute le nombre constant (2071), si de la somme on retranche le nombre lu en premier lieu, on a le résultat cherché.

Que les surfaces à mesurer soient limitées par des lignes

<sup>1</sup> Nous n'entrerons pas dans des détails de construction du Planimètre polaire ; prenons cependant quelques données numériques.

Les roues des instruments de M. Amsler ont en général un diamètre de 0<sup>m</sup>,02 ; la circonférence a donc 0<sup>m</sup>,062832 ; une des 100 divisions de la roue est de 0<sup>m</sup>,0006. Pour qu'une de ces divisions corresponde à 1<sup>er</sup>, il faut que la distance de l'articulation au tracelet soit de 0<sup>m</sup>,168

$$0^m,0006 \times 0^m,168 = 0^m,0001008 = 1^e$$

Si la distance R de l'articulation au pôle est de 0<sup>m</sup>,16 R<sup>2</sup> = 256<sup>er</sup>.

La distance r de l'articulation au tracelet étant 0<sup>m</sup>,168, on a r<sup>2</sup> = 282<sup>er</sup>,24.

Si la distance d de l'articulation au plan de la roue est 0<sup>m</sup>,036, 2dr = 120<sup>er</sup>,96, de sorte que R<sup>2</sup> + r<sup>2</sup> + 2dr = 659<sup>er</sup>,20 et  $\pi(R^2 + r^2 + 2dr) = 2071^e,888$ .

R et d ayant été mesurées sur l'instrument que nous avons entre les mains, nous trouvons dans ce dernier nombre une vérification de ce que nous avons dit précédemment.

droites infiniment petites, c'est-à-dire par des lignes courbes, on conçoit aisément qu'on obtiendra leur mesure de la même façon. Ce n'est que pour faciliter la démonstration que nous avons pris des surfaces terminées par des lignes droites.

Contrairement à ce qui se passe avec les méthodes de calculs ordinaires, on obtient plus facilement avec le planimètre la surface d'une partie de plan limitée par des courbes. On suit en effet avec le tracelet plus rigoureusement les sinuosités d'un périmètre curviligne qu'on ne le fait lorsqu'il est rectiligne, à moins qu'on ne s'aide d'une règle.

Dans la pratique, il n'est pas besoin de ramener pour chaque opération le zéro de la roue en coïncidence avec le point de repère, la différence entre les nombres indiqués avant et après l'opération donnera également le résultat. Une seconde opération, le pôle restant à la même place ou étant changé, est toujours trop facile pour ne pas être immédiatement effectuée et servir de vérification à la première. On peut aussi avantageusement prendre la moyenne des résultats de plusieurs opérations. Nous avons évalué avec le planimètre un grand nombre de surfaces de natures différentes et calculées à l'avance, et toujours nous avons été frappés de l'exactitude des résultats. Il nous est même arrivé par fois de constater avec le planimètre, que certaines parties de notre dessin n'avaient point les dimensions voulues, le planimètre donnant dans plusieurs opérations toujours le même résultat. Une surface, soit d'une province, soit d'un département étant déterminée à l'avance par les moyens ordinaires, le planimètre nous indiquera si sur une carte on a exactement la représentation de ce département. Nos atlas ordinaires donnent la configuration d'un pays à une échelle beaucoup trop petite pour qu'il y ait exactitude.

C'est surtout dans les constructions de chemins de fer, pour le calcul des surfaces des coupes, pour les travaux du cadastre que le planimètre polaire est employé. Il est en usage dans toute l'Allemagne, l'Autriche, la Russie, l'Angleterre, l'Amérique et les

Indes, nous écrit M. Amsler : plus de 400 de ces instruments ont été expédiés par lui en Prusse et beaucoup sont commandés. Quant à la France, M. Amsler avait un brevet qu'il a laissé périmer, et pour des raisons particulières, ses relations commerciales ont été rompues avec notre pays. Mais devons-nous plus longtemps être privés d'un appareil éminemment utile ? Est-il permis de perdre bénévolement à faire des calculs, un temps qui serait si heureusement employé à d'autres travaux ?

Nous trouvons dans la statistique du Mecklembourg qu'on s'est servi du planimètre polaire pour évaluer la surface de certaines parties du grand duché de Mecklembourg-Schwerin, et qu'on l'a fait avec un gain de temps extraordinaire et une très-grande exactitude. La certitude de la mesure au planimètre est telle, que dans des conditions également difficiles, il ne serait guère possible d'opérer aussi sûrement avec les méthodes ordinaires. Une section (la section XI), la plus difficile de toutes, contenait 89 figures très-irrégulières ; toutes devaient être mesurées isolément. Avec le planimètre, on a parcouru deux fois le contour de chacune de ces figures, pour chacune on a fait quatre lectures ; le travail ainsi fait double et vérifié par lui-même s'est réduit à 356 lectures ; en employant les méthodes de calcul ordinaire, il y avait à calculer les dimensions de 474 figures géométriques ; de sorte que ce dernier travail aurait exigé environ 50 fois plus de temps que l'emploi du planimètre, et de plus, il n'y aurait pas eu de vérification.

L'aire de l'empire russe, à l'exception de la Finlande et de la Pologne, a été aussi obtenue en faisant usage du planimètre polaire. Dans les bulletins historiques et philosophiques (tome XVI, Saint-Pétersbourg, 1859), M. Schweizer, directeur de l'Observatoire de Moscou, reconnaît tout le mérite de l'instrument de M. Amsler, et l'apprécie d'autant mieux que le travail à effectuer était considérable. En faisant une étude comparative des différents résultats obtenus et en les discutant à fond, il conclut que l'erreur possible est du millième de toute la surface au plus : sur

64 différences, 13 seulement dépassent cette erreur et les plus grandes différences sont de  $\frac{1}{620}$  et  $\frac{1}{727}$  <sup>1</sup>.

Est-ce uniquement dans les questions de géodésie que le planimètre polaire devra être employé ? Il doit l'être, dans tous les cas, où l'on a à évaluer une surface un peu compliquée, rapportée sur un plan ; aussi le mécanicien pourra-t-il s'en servir en maintes circonstances et avec un avantage incontestable.

Prenons entre mille un seul exemple pour faire apprécier le parti qu'on peut tirer du planimètre en mécanique. On veut déterminer le poids d'un volant d'une machine à vapeur à détente et à bielle directe de longueur déterminée, on a ce poids  $= \frac{g(Tm - Tr)}{V \cdot f}$ ,  $f$  coefficient de régularisation du volant,  $V$  vitesse réelle à l'extrémité du rayon moyen,  $Tm$  travail moteur,  $Tr$  travail résistant. Pour obtenir  $Tm - Tr$ , on cherche la loi de variation du travail élémentaire, et on obtient pour sa valeur  $Pl \alpha$ , en appelant  $P$  la pression qui agit sur le bouton de la manivelle,  $l$  le bras de levier de cette force et  $\alpha$  l'arc parcouru à l'unité de distance ;  $P$  et  $l$  étant des quantités variables d'une position à l'autre, il sera assez difficile d'obtenir algébriquement la somme de ces travaux élémentaires, et on a recours à une construction graphique (fig. 9). Sur une droite on porte 24 divisions égales, chacune d'elles étant un arc rectifié d'une circonférence de rayon égal à l'unité,  $\alpha = \frac{6,2383}{24}$ . Par les points de divisions, on

<sup>1</sup> Nous avons pris plusieurs cercles de 0<sup>m</sup>,1 de diamètre ; la surface de chacun d'eux devait être de 78<sup>m</sup>,5440. Nous avons cherché cette surface avec le Planimètre. En faisant varier la position du pôle, en le plaçant à plusieurs points à l'extérieur et à l'intérieur, en partant avec le tracelet de différents points de la circonférence, en modifiant ainsi à chaque opération le chemin que devait parcourir la roue, et lui présentant dès lors différentes inégalités du papier, nous avons effectué 50 opérations, et nous avons obtenu une moyenne de 78<sup>m</sup>,416. En prenant ce dernier résultat pour la surface du cercle, nous commettons une erreur absolue de 0,024 : l'erreur relative est donc  $\frac{0,024}{78,416} = \frac{1}{3272}$ , soit  $\frac{1}{3272}$  pour rester en dessous de la vérité. La limite d'exactitude autorisée par le cadastre est  $\frac{1}{333}$ .

Nous regrettons de n'avoir pu opérer comparativement avec le Planimètre de M. Beuvrière qui, dit-on, est en usage en France.

mène à cette droite des perpendiculaires sur lesquelles on porte une longueur proportionnelle au produit  $Pl$  correspondant à chaque valeur de  $\alpha$ . En joignant les extrémités de ces lignes par une courbe continue, on obtient une surface qui représente le travail moteur. Le travail résistant étant uniforme pendant un tour de la manivelle, est représenté par un rectangle ayant pour base la ligne des abscisses et pour hauteur la résistance.

Pour évaluer numériquement le travail moteur à la formule de M. Thomas Simpson, ou à la formule de M. Poncelet, substituons le planimètre, et sans calcul nous obtiendrons le travail moteur total ; nous vérifierons si la courbe est bien construite, le travail moteur devant être égal au travail résistant pour un tour de manivelle ; nous vérifierons si l'excès du travail résistant est égal à l'excès du travail moteur, etc.

La connaissance de la force élastique de la vapeur dans une chaudière est fournie par les indications du manomètre, mais ne suffit pas pour qu'on puisse évaluer le travail développé par l'action de la vapeur sur le piston, cette force élastique de la vapeur étant ordinairement plus faible dans le cylindre que dans la chaudière. Dans les machines à détente, il n'y a pas communication entre le cylindre et la chaudière, le manomètre ne fait nullement connaître ce qui se passe dans le cylindre, et pour se rendre compte alors de la marche d'une machine à vapeur, on adapte au cylindre un indicateur de Watt, destiné à faire connaître la tension de la vapeur à un instant donné. Au moyen de cet appareil (Cours élémentaire de mécanique de M. Delaunay), une feuille de papier est animée d'un mouvement de rotation alternatif déterminé par le mouvement alternatif du piston de la machine ; sur ce papier s'appuie un crayon qui obéit aux variations de la force élastique de la vapeur et qui occupe différentes positions successives ; il trace donc une courbe continue, soit (fig. 10) l'une de ces courbes indicatrices. La partie  $abc$  a été tracée par le crayon pendant que le piston moteur descendait sous l'action de la vapeur, la vapeur agissant d'abord à pleine pression, puis



agissant avec détente. La partie *cde* a été tracée pendant que le piston remontait, pendant que le cylindre communiquait avec le condenseur. — La ligne droite *mn* est celle qu'aurait tracé le crayon si la tension de la vapeur eût constamment égalé celle de l'air atmosphérique. La surface limitée sur le papier par cette courbe représente le travail total développé par l'action de la vapeur pendant une course de piston : il faut l'évaluer numériquement. Ordinairement on mesure la longueur *mn* de la courbe indicatrice ; elle représente la ligne des abscisses : on la partage en un certain nombre de parties égales (dix par exemple), on mesure à une échelle donnée les ordonnées relatives aux dix points de division, la moyenne de ces dix longueurs donne l'ordonnée moyenne. En multipliant cette dernière par la longueur de la ligne des abscisses, on a le travail développé. Plus le nombre des parties dans lesquelles on partage *mn* est considérable, plus exacte est la valeur de l'ordonnée moyenne, mais aussi plus longs sont les calculs à effectuer.

Si nous nous servons du planimètre polaire, si avec le tracelet nous suivons la courbe décrite par le crayon, nous obtenons immédiatement le travail total développé par la vapeur : on aura l'ordonnée moyenne, si c'est elle qu'on veut déterminer, en divisant ce résultat par la longueur de la tige comprise entre l'articulation et le tracelet, longueur que l'on mesure une fois pour toutes, et qui pourrait encore être inscrite sur l'appareil pour chaque espèce d'unités.

Légèrement modifié, le planimètre polaire de M. Amsler permet de déterminer très-aisément et sans calculs cette ordonnée moyenne. Au-dessus de l'articulation se trouve une pointe, au-dessus du tracelet une autre pointe, on fait glisser la tige *T* dans la coulisse de sorte que la distance entre ces deux pointes soit égale à la longueur de la courbe indicatrice, puis on procède comme à l'ordinaire, en faisant passer le tracelet par tous les points de cette courbe. La surface limitée par cette courbe est un rectangle dont la base est la longueur de la courbe, et dont la

hauteur est égale à l'arc déroulé par la roue. Ce dernier est donc l'ordonnée moyenne, quelque soit d'ailleurs le diamètre de la roue. Une simple lecture indique la tension moyenne. La circonférence de la roue de l'appareil ainsi modifiée est partagée en quatre parties égales (le nombre quatre étant rarement dépassé dans la pratique), et chacune de ces parties est subdivisée en dix parties égales ; les divisions de la roue expriment donc des dixièmes de kilogrammes par centimètre carré, ainsi 25,7 indique 2 kil. 57.

MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup> font usage depuis quelque temps de ce planimètre ainsi modifié, pour connaître la tension de la vapeur dans les cylindres de leurs machines, et le trouvent d'un emploi excessivement commode.

M. Amsler leur a proposé d'adapter à l'indicateur de Watt un appareil planimétrique qui indiquerait l'ordonnée moyenne, en même temps que la courbe indicatrice serait tracée. On pourrait alors laisser fonctionner cet appareil pendant plusieurs courses du piston, 10 ou 100 par exemple, et en divisant le résultat par 10 ou 100 on aurait la tension moyenne pendant toute la durée de l'observation. Un tel système doit être, croyons-nous, établi au Creuzot, par les soins de M. Amsler.

En résumé, le planimètre polaire est un instrument de précision, très-simple et très-portatif. C'est un compas d'une nature particulière qu'on peut renfermer dans une petite boîte comme un étui de mathématiques.

La construction en est assez délicate et demande des soins particuliers, mais M. Amsler a le double mérite d'être théoricien distingué et constructeur habile ; ses instruments sont d'un fini parfait, et, malgré leur précision, ne doivent pas se déranger aisément.

Le planimètre peut être mis entre les mains de personnes peu expérimentées : son maniement est simple et commode. Quelques minutes suffisent pour qu'on sache en faire usage. Avec lui, on obtient immédiatement, sans calculs et avec vérification l'aire

d'une surface plane quelconque rapportée sur le papier avec une exactitude de beaucoup supérieure à celle que demandent les besoins de la pratique.

On peut évaluer aussi bien les grandes surfaces que les petites. Pour les premières, on place le pôle dans leur intérieur, et s'il est besoin, on les partage en plusieurs parties. Il est possible d'opérer d'un seul coup sur des plans dont les dimensions seraient de 60 centimètres et plus; tandis qu'avec les autres planimètres il faut que la longueur du plan ne dépasse pas 20 à 25 centimètres, et la largeur doit être moindre que 15 centimètres. Pour les très-petites surfaces, les surfaces même microscopiques, M. Amsler a adapté à ses planimètres un petit planimètre ayant sa coulisse et ses divisions particulières, au moyen duquel on obtient une grande précision.

Le planimètre polaire peut être très-avantageusement employé dans les questions de mécanique, de physique, de météorologie, etc. En lui faisant subir de légères modifications, on peut le transformer en appareils spéciaux, donnant la solution de questions particulières.

Un grand avantage que possède le planimètre polaire, c'est de donner les résultats rapportés à plusieurs unités, tandis que le planimètre d'Oppikofer et de Wetli ne peuvent s'adapter qu'à une seule échelle.

Pour certains instruments de M. Amsler, les unités sont le centimètre carré, 0,5 de centimètres carrés, 20<sup>m</sup> et 10<sup>m</sup> à l'échelle de 1/500 par mètre, et le pouce anglais. Pour d'autres elles sont de 100<sup>m</sup>, de 90, de 50, de 40<sup>m</sup>, de 10 lignes carrées. La première de ces divisions est préférable.

Enfin un dernier avantage que possède le planimètre polaire sur les autres c'est celui du prix.

L'appareil d'Oppikofer, construit par Ernst, à Paris, coûte 400 francs.

L'appareil de Wetli, construit par Goldschmitt, à Zurich, coûte 150 francs.

L'appareil de Amsler, construit par Amsler, à Schaffouse, coûte de 50 à 80 francs.



## SUPPLÉMENT

*au Mémoire de M. GUSTAVE BURNAT, sur la culture du coton en Egypte. — Note sur les machines à égrener, par M. EMILE BURNAT, secrétaire du comité de mécanique.*

Le comité de mécanique a désiré qu'à l'occasion de la publication qui précède, il soit présenté à la Société industrielle une note relative aux perfectionnements qu'ont subi récemment les machines à égrener. Nous décrirons, en conséquence, dans les lignes qui vont suivre les machines de MM. Platt et celle de M. Dunlop; à la suite nous donnerons quelques renseignements sur le prix de revient des égreneuses et sur la force motrice qu'elles absorbent.

*Machine Mac Carthy de MM. Platt.* MM. Richardson et Platt, ce dernier constructeur à Oldham, près Manchester, se sont proposés d'améliorer le Mac Carthy américain ordinaire, en y appliquant une alimentation plus régulière que ne peut l'être celle de la main de l'ouvrier. Nous donnons planche N° 181, fig. 1 à 3 les détails d'une machine de la fabrication de MM. Platt, que nous avons vu fonctionner dans l'établissement de MM. Wehrlin et Hofer, de notre ville, où on l'utilise au nettoyage des déchets de cotons de l'Inde qui contiennent encore de nombreuses graines.

Nous avons sous les yeux trois brevets anglais pris successivement par MM. Platt pour perfectionnements aux machines à égrener<sup>1</sup> et relatifs, soit aux Rollergins, soit au système Mac Carthy, qui se trouve décrit dans le Mémoire de M. G. Burnat. Le brevet le plus récent comporte la description d'une machine analogue à celle dont nous donnons le dessin. Le coton à

---

<sup>1</sup> N° 1439, 5 Juin 1861. N° 3165, 17 Décembre 1861. N° 625, 8 Mars 1862.

égrener est placé sur une toile sans fin (fig. 1) *aa* et est présenté, au moyen de cette toile et du rouleau cannelé *b*, à l'action du cylindre garni de pointes *c*. Ce cylindre tourne dans la direction de la flèche, il démêle et ouvre partiellement les graines brutes. L'arbre A placé à la partie inférieure du batis porte une manivelle et une bielle *e*. Le détail de cette bielle est donné fig. 2 (cette partie se rattache au brevet N° 3165), sa partie supérieure se compose d'un tube *h* dans lequel se trouve un ressort *ii*. Ce ressort agit sur un piston K qui porte lui-même la manivelle *g* (fig. 1). En K' (fig. 2) est une clavette qui passe dans une coulisse pratiquée dans le piston K ; au moyen de cette dernière disposition l'action du ressort *i* se trouve limitée. En *l* (fig. 1) se trouve le peigne d'alimentation, lequel porte sur son axe la manivelle *g*. Ce peigne d'alimentation, qui est composé de tringles en fer, occupe la largeur entière de la machine ; il oscille entre le rouleau à pointes *c* et le rouleau ordinaire du Mac Carthy *m*. En *n* est une table concave dont la courbe est parallèle à la course des pointes du peigne *l*, l'extrémité de cette table du côté du rouleau garni de cuir porte une grille en fer *o* comme dans le Mac Carthy ordinaire. (Les dispositions de l'alimentation à l'aide du peigne et des cylindres décrits ci-dessus sont l'objet du brevet 1439.) En *p* se trouve la règle fixe commune aux Mac Carthy ordinaires, en *q* se trouve la règle que l'on peut considérer comme celle qui se rencontre également dans les Mac Carthys généralement employés. Cette règle est susceptible de tourner autour du centre *r*, et est portée par la bielle *S* commandée elle-même par la manivelle *t*, qui fait partie de l'arbre coudé B. La règle *q* est reliée à la traverse V à l'aide d'une série de tringles *uu*. Ces tringles peuvent, au moyen des écrous WW, régler la position de la règle *q* par rapport au rouleau *m*. Un second système de règles est disposé en arrière du précédent en *x*, S', *u'* et V' (cette dernière disposition fait l'objet du brevet 625).

Ceci posé, le coton étant placé sur la toile sans fin *a*, est ouvert, ainsi qu'il a été dit, par le rouleau *c*, et à l'aide du peigne *l*, il est

transporté touffes par touffes devant le rouleau *m*, entre la règle fixe *p* et les règles mobiles *q* *x*, lesquelles opèrent le dépouillement des graines à la manière ordinaire. Au-dessus du rouleau à pointes *c* se trouve une rangée de dents 1 à travers lesquelles passe le peigne oscillant ; de cette façon ces dents restent exemptes de coton. En 2 se trouve un rouleau en bois dur appliqué contre le tambour *m* ; ce rouleau détache le coton en filaments qui tombent le long du plan incliné en tôle 33. La règle *x* présente des coulisses destinées au passage des tringles *u*.

Dans cette machine la commande de l'arbre moteur est appliquée directement à l'arbre coudé B. Cet arbre porte un pignon, lequel engrène avec une roue calée sur l'arbre A. A porte une poulie qui commande le rouleau *m*. Ce rouleau porte sur son axe un pignon 6, lequel fait marcher les roues 7 et 8. Cette dernière est montée sur l'axe du rouleau à pointes. Cet axe porte un cône de friction et une fourchette d'embrayage, de telle sorte que l'on puisse arrêter le mouvement de l'alimentation indépendamment de celui du reste de la machine. Le rouleau cannelé *b* est mu par une série d'engrenages 9, 10, 11, 12 et 13.

Le rouleau recouvert de cuir offre une disposition un peu différente de celui décrit dans le Mémoire de M. G. Burnat. Dans la machine Platt, une lanière de cuir est d'abord appliquée sur la surface entière du rouleau, on pratique ensuite des rainures affectant la forme d'une double hélice (fig. 3) au moyen d'une forte pression. Dans tous les cas on applique le cuir encore humide sur la surface du rouleau et on l'y fixe à l'aide de petits clous en bois. Le rouleau est en bois et composé de plusieurs pièces, afin d'éviter toute déviation.

MM. Richardson et Platt annoncent que l'on peut obtenir à l'aide d'une machine de 0<sup>m</sup>.60 de large, une production d'environ 500 kilog. de coton nettoyé par semaine <sup>1</sup>. Ils vendent leur machine, prise à Manchester (emballage non compris), 500 francs.

---

<sup>1</sup> M. G. Burnat indique environ 67 kilog. comme étant en Egypte la production moyenne d'un Mac Carthy placé dans un établissement d'égrenage

La disposition adoptée par les constructeurs de cet appareil est fort ingénieuse, et nous sommes convaincus qu'elle doit donner de bons résultats pratiques entre les mains d'ouvriers soigneux : mais n'est-elle pas un peu compliquée pour la plupart des exploitations agricoles ? Le prix de vente paraît élevé relativement à celui du Mac Carthy ordinaire, lequel, exonéré actuellement de tout droit de brevet, pourrait parfaitement être établi au maximum à 9 livres, soit 225 francs. Mais il faut tenir compte de ce que la machine de M. Platt est d'une construction excessivement soignée. La production doit être un peu plus considérable qu'avec une machine ordinaire. Un ouvrier doit pouvoir alimenter deux machines, tandis qu'avec le Mac Carthy ordinaire il faut un ouvrier par machine.

Nous ferons observer ici que nous ne croyons pas que l'alimentation mécanique soit applicable à toutes les variétés de coton. Il y a telles sortes dont les graines séparées de leurs fibres, au lieu d'être parfaitement lisses comme dans les *Géorgie*, par exemple, ont leurs surfaces couvertes d'un duvet serré. Dans ce cas, ces graines tombent difficilement à travers le grillage et ont une tendance à adhérer les unes aux autres, et à former un amas au-devant des règles. Il ne tarde pas alors à se produire au-devant du peigne mobile de la machine Platt un amas de graines formant obstacle à la marche de ce peigne, et à l'absorption par le rouleau des nouvelles fibres fournies par les cylindres. Nous avons pu nous assurer du fait que nous avançons en soumettant des graines duveteuses à l'action de la machine de MM. Wehrlin et Hofer.

*Mac Carthys perfectionnés par M. Dunlop.* M. Dunlop, de Manchester, a perfectionné le Mac Carthy gin en y appli-

---

(en 12 heures) ; il cite un égreneur qui arrive exceptionnellement à 97 kilog. Nous nous sommes assurés à l'aide d'essais nombreux dont la durée, il est vrai, n'excédait jamais une heure, qu'une machine pareille à celle figurée planche 180 produisait par heure (sans arrêts) 10 à 11 kilog. de coton dépouillé de graines.

quant une auge à grillage fixée à la règle mobile. Les figures 4 et 5 (planche N° 181), donnent le détail de cette nouvelle disposition dessinée d'après une machine que MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup> ont reçu de M. Haywood, agent de la *Cotton supply association*, de Manchester <sup>1</sup>. Le but de M. Dunlop a été de faciliter à la fois la chute des graines séparées de leurs fibres et la saisie des fibres par le rouleau en cuir. Le prix de l'appareil ainsi modifié est de 300 francs à Manchester.

Dans son brevet anglais pris le 1<sup>er</sup> Juillet 1862 (N° 1922), M. Dunlop décrit une autre disposition indiquée fig. 6. Deux rouleaux HH' sont munis, l'un d'une règle fixe C, et l'autre de C'. Une seule règle mobile A agit pour détacher les graines. Les rouleaux garnis de cuir tournent en sens inverse, ils sont portés par des supports qui peuvent être déplacés aisément, de sorte que leur réglage par rapport au frappeur A, est possible sans que ce dernier change de position. La traverse P empêche que les fibres restent attachées à la surface des rouleaux. Nous croyons que la disposition représentée pour le Mac Carthy ordinaire (planche N° 180), qui porte à la fois une brosse et un rouleau à lames est la meilleure pour détacher les fibres.

Dans la machine à deux rouleaux de M. Dunlop, il y a deux auges supportées par le frappeur A, les graines de l'auge supérieure doivent tomber dans l'inférieure. Nous n'avons pas vu de machine à deux rouleaux ; la fig. 6 ne donne que l'idée générale de cette disposition, que nous voudrions étudier sur un dessin plus complet, ou mieux sur une machine elle-même, avant de pouvoir bien nous rendre compte des avantages qu'elle peut offrir.

Nous avons expérimenté une machine à auge d'un mètre de large avec du coton Géorgie longue-soie, l'alimentation en coton brut était de 42 kilog. par heure, et la production du coton égrené et propre, d'environ 10 kilog. dans le même temps. Le

---

<sup>1</sup> Cette machine est loin d'être d'une construction aussi soignée que celle de MM. Platt, et avant de pouvoir la mettre en bonne marche, il a fallu lui faire subir de nombreuses modifications.



mouvement de l'auge paraissait bien remplir le but pour lequel il a été appliqué; mais nous avons déjà dit que le coton de Géorgie a les graines très-lisses. Lorsque nous avons voulu égrainer du coton à graines duveteuses, nous nous sommes mal trouvés de l'auge qui ne laissait rien passer lorsque les grilles étaient à mailles serrées, et qui donnait lieu à un déchet notable lorsque les vides étaient plus considérables.

*Machine Churka perfectionnée par MM. Platt, d'Oldham.* Nous donnons ci-après la description d'une machine qui se trouve dans l'établissement de MM. F. et T. Frey, à Guebwiller. Ces Messieurs ont bien voulu nous autoriser à faire relever les dessins de cet appareil.

Le coton à égrener est placé sur la toile sans fin A marchant dans le sens de la flèche. Arrivé devant les trois rouleaux garnis de pointes, B, C, D, qui se trouvent à l'extrémité de cette toile, les graines s'engagent d'abord entre les rouleaux B et C en remontant, puis entre C et D. Le détail de l'un de ces rouleaux est représenté fig. 8; ils sont en fer, recouverts de cuivre jaune.

Cet ensemble de rouleaux est commandé par le pignon de 14 dents calé sur l'arbre intermédiaire E mu lui-même par l'engrenage de 77 dents porté par l'arbre H. Ce pignon engrène avec une roue de 77 dents portée par l'axe du rouleau C. Ce même axe porte un pignon de 13 dents qui commande l'engrenage de 35 calé sur le rouleau D. Une roue de 32 dents se trouve fixée sur le même axe, elle engrène avec une roue de 77 dents qui fait marcher le rouleau F de la toile sans fin. Ce dernier rouleau porte un engrenage de 31 dents qui commande celui de 32 fixé sur l'axe de B. D'après les rapports de ces diverses roues, on peut calculer que pour un tour du rouleau F la toile sans fin avance de  $0^m.213$ , tandis que les circonférences moyennes des rouleaux à dents B, C, D parcourent  $0^m.134$ ,  $1^m.130$  et  $0^m.334$  dans le même temps.

Dès lors on conçoit quelle est l'action de ces rouleaux; celui B enlève le coton que la toile sans fin lui abandonne, et il se trouve

débourré par C. Le rouleau D marchant moins vite que celui C, le coton se trouve bien démêlé lorsqu'il arrive sous le peigne alimentaire G. Ce peigne fonctionne absolument à la manière de celui de l'égreneuse Mac Carthy de MM. Platt que nous avons déjà décrite. Ici la bielle à ressort intérieur est remplacée par une disposition figurée fig. 9 que nous ne décrirons pas car elle s'explique d'elle-même. Cette bielle est commandée par un plateau porté par l'arbre H, lequel est lui-même mis en mouvement par l'intermédiaire de la poulie calée sur l'arbre moteur K. Le peigne apporte les graines par touffes à l'action des rouleaux L et M (figurés en détail fig. 7).

Ces deux rouleaux sont les organes essentiels de la machine, les seuls qui se retrouvent dans tous les rollergins. Le supérieur est en fer (détail fig. 10) et cannelé, l'inférieur est en bois ; ce dernier est commandé par une roue de 96 dents, engrenant avec un pignon de 36 ; les deux rouleaux sont reliés par deux engrenages dont le rapport des dents est tel que leurs vitesses à la circonférence sont les mêmes. Les graines dénudées tombent à travers le grillage R tandis que les fibres passent entre les rouleaux. La barre ou règle Q est destinée à empêcher le coton brut de passer au-dessus du cylindre en fer. Le coton égrené est pressé par le cylindre N recouvert de cuivre, de manière que les fibres ne restent point attachées au rouleau L. Le débourreur O enlève ces fibres et les fait tomber sur le plan incliné S, d'où elles passent dans une caisse. Les fibres qui restent attachées au rouleau N sont enlevées par la règle P. Un levier double articulé en T porte à la fois les règles Q et P et les tourillons de l'arbre du rouleau N. Ce dernier tourne sur son axe qui reste fixe. Un écrou U, que l'on peut régler à volonté, permet de varier la position du levier qui supporte le rouleau N. Un poids d'environ 4<sup>k</sup>.5 est attaché en V à deux leviers qui pressent sur le rouleau en fer L. D'après le rapport des leviers, la pression exercée sur chacun des coussinets de ce rouleau doit être de 35 à 40 kilogrammes.

La vitesse la plus convenable à donner à cette machine varie entre 140 et 150 tours par minute de la poulie I. La production par heure a été dans une expérience que nous avons fait faire avec du coton brut d'Algérie de 1<sup>re</sup> 5 net par heure. Un enfant de 10 à 12 ans suffit pour la manœuvre de l'appareil. Le prix de la machine a été de 350 francs pris à Manchester. La largeur entre les batis, qui n'est pas indiquée sur les dessins que nous donnons, est de 210 millimètres entre les batis.

*Prix des machines à égrener.* Nous ajouterons aux renseignements que nous venons de donner la copie du prix-courant de l'association de Manchester.

Machine à bras, Churka, de 87 à 300 fr.

Machine à moteur, Churka, largeur 0<sup>m</sup>.30, de 137 à 250 fr.

Machine à moteur, Churka, largeur 0<sup>m</sup>.90, à 300 fr.

Machine à moteur, Mac Carthy, largeur 1<sup>m</sup>.00, à 250 fr.

Machine à moteur, Mac Carthy (Dunlop), largeur 1<sup>m</sup>.00, à 300 fr.

Machine à moteur, Mac Carthy (Platt), largeur 0<sup>m</sup>.65, à 500 fr.

Tous ces prix sont ceux des machines prises à Manchester, frais d'emballage non compris.

Presses à main, 1,250 fr. et plus; presses hydrauliques, de 37,500 fr. et au-delà. La Société vend également des manèges de toutes dispositions, des charrues et autres instruments agricoles.

La liste ci-dessus ne comprend pas de Mac Carthys mus à la main, ce qui ne nous a pas surpris d'après ce que nous savons de la force motrice absorbée par les machines de ce système; cependant, d'après une note envoyée par M. Griess-Traut à la Société industrielle à la suite d'un voyage fait à Manchester, nous voyons que M. Dunlop établit également des machines de ce système, mues à bras d'homme.

Ainsi le N° 1, de 12 pouces (0<sup>m</sup>.300) de largeur, produisant 20 à 25 kil. par jour, mu par un homme fort, prix 87 fr. 50 c. (?)

N° 2, de 20 pouces (0<sup>m</sup>.500) de largeur, produisant environ

40 kil. par jour avec deux hommes ou même deux femmes, 225 francs.

En nous basant sur les résultats de quelques expériences que nous allons citer, il nous paraît presque impossible que l'on puisse, à l'aide des forces motrices accusées, égrener les quantités indiquées ci-dessus. On sait, en effet, qu'un homme agissant sur une manivelle durant un certain nombre d'heures de suite, ne peut guère arriver en moyenne à un travail moteur de plus de 6 à 7 kilogrammètres.

La maison Ransomes et Sims, à Ipswich (Orwell Works), représentée à Paris par M. A. Dick (25, Avenue d'Antin) fournit toutes les machines agricoles et notamment les locomobiles et les égreneuses de MM. Platt, d'Oldham. Voici quelques renseignements que nous extrayons d'une brochure que ces Messieurs viennent de nous envoyer :

*Mac Carthys perfectionnés (alimentation mécanique, couteau double)*, (le N° 1 est la machine figurée pl. N° 181, fig. N° 1 et 2).

|                                                              | Prix de la machine. | Prix de l'emballage. | Total pris à Londres |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| N° 1, largeur 0 <sup>m</sup> .600<br>alimentation mécanique. | 575 fr.             | 70 fr.               | 645 fr.              |
| N° 2, largeur 0 <sup>m</sup> .600<br>alimentation à la main. | 344 fr.             | 46 fr.               | 390 fr.              |
| N° 2, largeur 0 <sup>m</sup> .800<br>alimentation à la main. | 402 fr.             | 53 fr.               | 455 fr.              |

La production est de 11<sup>k</sup>.25 à 13<sup>k</sup>.50 par heure (théorique?), le poids de la machine emballée est d'environ 470 kilog.

| Churkas ou Bollergins. | Prix de la machine. | Prix de l'emballage. | Total pris à Londres. |
|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Appareil à moteur      | 287 fr.             | 39 fr.               | 326 fr.               |
| » à bras               | 344 fr.             | 46 fr.               | 390 fr.               |

La vitesse la plus convenable est de 140 tours par minute, le poids brut, emballage compris, est d'environ 280 kilog.

Le prix des transmissions varie suivant le nombre de gins, il est en général moins élevé pour les Churkas que pour les Mac Carthys. Pour trois Marc Carthys une transmission, y compris

poulies de commande par le moteur, courroies, emballage, coûte 744 francs.

*Force motrice absorbée par les Mac Carthy gins.* Dans la note citée de M. Griess-Traut, on trouve pour les Mac Carthy de 40 pouces de large, la donnée de un cheval pour la commande de trois machines, mais le nombre de tours de l'égreneuse n'est point indiqué. Cet élément doit cependant influencer considérablement sur la production et sur la force motrice absorbée. L'un des gins, dont il est fait mention, est d'ailleurs le Dunlop à deux rouleaux ; or, nous admettons que cet appareil doit absorber très-sensiblement une force motrice double de la machine ordinaire à un rouleau. Dans le Mémoire de M. Gustave Burnat on trouve la mention de 9 chevaux pour 40 machines, soit sensiblement un cheval pour 4 machines.

Il est évident que les indications qui précèdent sont insuffisantes pour renseigner un constructeur sur la puissance à donner à un moteur destiné à commander un certain nombre de machines à égrener. Indépendamment de ce que la vitesse des gins n'est point indiquée, non plus que leurs dimensions, il est probable que les machines citées par M. Burnat ont une puissance  *nominale*  de neuf chevaux. Il est presque superflu de dire que ces machines, établies par de bons constructeurs, ont une puissance  *effective*  qui va bien au-delà, et si l'on ajoute que les chaudières supportent aisément des pressions beaucoup plus élevées que celles de leurs timbres, on comprendra que l'on puisse arriver à doubler et tripler la force nominale. C'est ici encore le cas de déplorer une habitude aussi nuisible pour le vendeur que pour l'acheteur, et contre laquelle s'élèvent depuis longtemps les ingénieurs, c'est celle qui consiste à vendre les machines à vapeur d'après l'indication de leur force de chevaux. Cette donnée ne signifie absolument rien, si l'on n'indique pas à la fois le diamètre et la course du piston, la pression de la vapeur dans la chaudière et le nombre des révolutions par minute. Nous avons cherché à nous rendre compte du travail réel

absorbé par un Mac Carthy, et dans ce but nous avons fait, à l'aide du dynamomètre totalisateur de M. Matter (bull. Soc. ind. vol. XXXII, p. 197), quelques expériences sur la machine figurée pl. 180. Une série d'essais, qui ont duré chacun cinq minutes, ont donné :

| Nombre de tours par minute<br>de l'arbre des bialles. | Nombre de tours par minute<br>du rouleau en cuir. | Machine fonctionnant | Kilogrammètres absorbés<br>par la machine. |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|
| 484 tours                                             | 81 tours                                          | sans coton           | 109 kil.                                   |
| 483 »                                                 | 81,5 »                                            | avec coton           | 126 »                                      |
| 494 »                                                 | 84 »                                              | Id.                  | 139 »                                      |
| 537 »                                                 | 91 »                                              | Id.                  | 145 »                                      |

La moyenne des trois essais dans lesquels la machine a été alimentée de coton a donc donné 1,8 cheval vapeur ou 137 kilogrammètres. Il convient d'observer que la machine expérimentée était entièrement neuve, et sortait de l'atelier du constructeur, que le couteau fixe était appliqué avec une forte pression contre le rouleau, et que les poulies de commande nous ont paru être d'un trop faible diamètre, car elles exigeaient une très-forte tension des courroies. Ces circonstances ont dû influencer dans le sens d'une notable augmentation de force motrice. Quoiqu'il en soit, ce résultat montrerait que, en comprenant les transmissions générales à un atelier, on ne pourrait guère admettre moins de 3 chevaux pour 2 machines, ou de 60 chevaux pour 40 machines. Il faut observer que dans un grand atelier, toutes les machines ne marchent jamais à la fois. Néanmoins comment concilier ce chiffre avec celui indiqué par M. Gustave Burnat ?

Les Mac Carthy d'Egypte fonctionnent-ils à une vitesse bien moindre que celle que nous leur avons attribuée ?

Nous avons recommencé nos essais à l'aide du dynamomètre de rotation à ressorts de M. Emile Dollfus (bull. Soc. ind. vol. 47 p. 250), et en opérant sur une machine Mac Carthy de Dunlop.

Voici le résumé des résultats auxquels nous sommes arrivés :

Chaque essai a duré une minute seulement, mais, d'après les diagrammes obtenus, on a pu juger que le travail est assez constant pour que cette durée puisse être considérée comme suffisante.

| Nombre de tours par minute<br>de l'arbre des bielles. | Nombre de tours par minute<br>du rouleau en cuir. | Course de la règle<br>mobile ou batteur. | Kilogrammètres absorbés<br>par la machine. |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 513                                                   | 93 avec coton                                     | 37                                       | 72 kil.                                    |
| 513                                                   | 93 à vide                                         | 37                                       | 54 »                                       |
| 513                                                   | 93 avec coton                                     | 37                                       | 72 »                                       |
| 485                                                   | 88 Id.                                            | 37                                       | 68 »                                       |

D'après les chiffres ci-dessus, la machine expérimentée aurait réclamé très-sensiblement un cheval pour fonctionner convenablement. Pendant l'expérimentation, nous nous sommes assurés qu'elle produisait de 10 à 11 kilog. de coton égrené par heure. Nous avons taré spécialement à cette occasion les ressorts de notre dynamomètre, et nous rappellerons que cet appareil nous a toujours donné des résultats satisfaisants, lorsque nous l'avons appliqué à l'ensemble des machines qui composent une filature. Il y a donc lieu d'admettre, pensons-nous, les résultats que nous avons indiqués<sup>1</sup>.



## RAPPORT

*fait au nom du comité de chimie, par M. THÉODORE SCHNEIDER, professeur de chimie, sur deux notices de M. GOPPELSRÖDER, traitant : 1° D'un nouveau réactif pour les liqueurs alcalines et les nitrites ; 2° De la propriété de certaines substances inorganiques de masquer la réaction de l'iode sur l'empois d'amidon. — Séance du 29 Avril 1863.*

MESSIEURS,

L'auteur des notices dont j'ai à vous entretenir a constaté qu'en faisant bouillir les fleurs de mauve dans l'eau distillée, on obtient une solution limpide, visqueuse, d'une couleur violacée terne, que

<sup>1</sup> D'après la note que nous avons reçue de MM. Ransomes et Sims, et déjà citée à l'occasion du prix des égreneuses, nous voyons que ces Messieurs comptent un cheval *nominal* pour deux machines seulement, ils indiquent pour leurs Mac Carthys une vitesse de 400 tours seulement par minute et conseillent de ne faire en aucun cas usage de locomobiles d'une force inférieure à 8 chevaux.

les acides virent au *cramoisi* et que les alcalis font passer au *vert*. Une saturation ménagée de l'acide permet d'ailleurs de reproduire facilement la couleur violette primitive. De nombreuses expériences, que j'ai pu vérifier en grande partie, ont démontré que le papier rose, obtenu à l'aide de la teinture de mauve virée par les acides, constitue un excellent réactif pour les liquides faiblement alcalins, et d'une sensibilité bien supérieure à celle des papiers de curcuma et de tournesol. Il est d'un usage précieux pour reconnaître la présence des sels calcaires (carbonate) dans les eaux de source, de puits ou de rivière; et, sous ce rapport, ses indications sont d'autant plus utiles que, par un contact d'égale durée avec des eaux potables de provenances variées, il permet de constater dans leur teneur en sels calcaires, des différences que les papiers de curcuma et de tournesol n'accusent dans aucun cas.

Le papier rouge de mauve, par un séjour de plusieurs minutes dans les eaux de puits, ou dans d'autres liquides très-faiblement alcalins, leur abandonne une partie de sa matière colorante, en leur communiquant une teinte verdâtre extrêmement pâle et tout-à-fait imperceptible. Pour prouver cette dissolution de matière colorante, il suffit de retirer le papier coloré du liquide et d'y verser quelques gouttes d'acide. On met ainsi en liberté la matière colorante avec sa couleur rouge caractéristique, perceptible dans des liquides même très-étendus.

Dans le cours de ses recherches, l'auteur a fait l'observation curieuse que le papier rouge de mauve prend une *couleur violacée* dans toute espèce d'eau distillée, coloration qu'il faut attribuer à la présence des *nitrites* et notamment du nitrite d'ammoniaque. Cette réaction se produit également dans l'eau distillée, aiguisée de traces suffisantes d'acide sulfurique étendu pour virer au violet le papier bleu de tournesol. Dans les mêmes circonstances, les eaux de pluie et de source présentent également ce phénomène. Le papier rouge de mauve est donc un nouveau réactif qui permet de constater des traces imperceptibles de ni-



trites, là où les indications du réactif extrêmement sensible de M. Schoenbein, l'empois ioduré additionné d'acide sulfurique étendu, sont souvent très-lentes et quelquefois même tout-à-fait nulles.

Ajoutons, pour terminer, qu'une foule de sucs végétaux et des sécrétions animales telles que l'urine, la bile, le lait, etc., virent la couleur du papier de mauve ; tandis qu'ils ne font subir aux papiers de tournesol aucun changement appréciable. Il y a plus : de l'urine, du lait, de la bile, à réaction alcaline, après avoir été additionnés d'une quantité d'acide sulfurique suffisante pour rougir le papier bleu de tournesol, communiquent néanmoins au papier de mauve une couleur *bleu violet*. Cette coloration n'est pas encore expliquée, mais l'auteur, qui se propose d'en chercher la cause, ne semble éprouver aucune répugnance à l'attribuer à la présence des nitrites.

---

La seconde notice traite de la propriété curieuse que possèdent certaines substances inorganiques telles que les sulfates de potasse, de soude, d'ammoniaque, de magnésie, d'alumine, ainsi que l'alun de potasse, de masquer la réaction de l'iode sur l'empois d'amidon.

L'intervention de ces substances entraîne généralement un retard plus ou moins considérable dans l'apparition de la couleur bleue caractéristique, quelquefois même elle empêche complètement cette réaction.

Les observations de l'auteur ont été confirmées par des expériences analogues faites, à la même époque, mais dans des circonstances un peu différentes, par M. le professeur Schoenbein. Ce dernier chimiste opérait avec l'iode libre et l'empois d'amidon ; l'auteur de la notice, au contraire, avec l'iodure potassique, l'empois d'amidon et des solutions très-étendues d'acide sulfurique et de nitrites. Les expériences étaient faites de la manière suivante :

A des volumes égaux d'eau distillée, d'une part, et d'une solution de la substance masquante, de l'autre, on ajoutait la même

quantité d'empois d'amidon, d'iodure de potassium, d'acide sulfurique étendu, et d'une dissolution extrêmement étendue de nitrite de potasse ou d'ammoniaque; puis on notait non-seulement le temps qui s'écoulait pour chaque mélange depuis l'addition du nitrite jusqu'à l'apparition de la réaction iodique, mais encore l'intervalle de temps au bout duquel la coloration bleue offrait la même nuance dans chaque liquide.

De nombreuses expériences ont permis à l'auteur de conclure que les substances précédemment citées peuvent retarder l'apparition de la couleur bleue non-seulement pendant plusieurs minutes, mais souvent pendant des heures entières. C'est ainsi qu'une solution contenant environ 12 p. % d'alun potassique, ne donne lieu qu'à une légère coloration rougeâtre, même au bout de dix-huit heures, alors qu'en l'absence de l'alun la coloration bleue intense apparaît déjà au bout de trente minutes.

N'ayant point à notre disposition, dans un état de pureté absolue, les corps qui possèdent cette curieuse propriété masquante, nous n'avons pu corroborer d'une manière concluante les résultats intéressants signalés par l'auteur. Nous lui en laissons donc la responsabilité, et cela d'autant plus volontiers qu'il manifeste l'intention de poursuivre cette étude, et de vous indiquer prochainement les moyens de prévenir complètement l'effet de cette influence masquante.

Quoique les faits si remarquables qui précèdent ne soient point de nature à recevoir une application spéciale dans l'industrie, votre comité de chimie pense que vous n'hésitez pas à remercier l'auteur pour ses intéressantes communications, et à voter l'impression d'une traduction de son travail avec celle du présent rapport.



## NOTICE

*sur un nouveau réactif pour les liqueurs alcalines et les nitrites, par M. le D<sup>r</sup> FRÉDÉRIC GOPPELSRÖDER. (Traduction de l'allemand.) — Séance du 26 Novembre 1862.*

MESSIEURS,

Dans le cours des recherches que, depuis deux années, j'ai entreprises sur les matières colorantes en général, j'ai porté mon attention sur les fleurs de mauve (*flores malvæ arboreæ*).

J'ai observé qu'en faisant bouillir ces fleurs dans l'eau distillée, on obtient une solution limpide, visqueuse, d'une nuance violacée terne, que les acides virent au cramoisi. En neutralisant l'acide par un alcali, on reproduit facilement la couleur violette primitive; mais en ajoutant un léger excès d'alcali, la liqueur passe au vert. Si au lieu d'eau distillée on emploie de l'eau de puits ou de rivière, on obtient une solution d'un gris verdâtre sale. La solution fournie par l'eau distillée teint le papier en couleur *cendre de rose*; virée par les acides, elle le colore en rose.

Le premier de ces papiers est un réactif pour les acides, le second pour les liqueurs alcalines. Mes recherches sur la sensibilité du premier réactif n'étant point terminées, je ne m'occuperai dans cette notice que du papier rouge.

### *1. Action des liqueurs alcalines sur le papier rouge de mauve.*

Mes premiers essais ont été faits avec les eaux de source, de puits et de rivière. En introduisant simultanément dans la veine liquide de la fontaine de mon laboratoire des bandes de papier rouge de tournesol, de papier jaune de curcuma et de papier rouge de mauve, j'ai observé qu'au bout d'une minute le premier de ces papiers prenait une teinte bleuâtre à peine perceptible, qu'au bout de cinq minutes le papier de curcuma ne présentait qu'un faible reflet bleuâtre, tandis que le papier de mauve, au bout de seize secondes, offrait une couleur bleu violacé, et après une minute, une couleur bleu violet foncé.

Le même phénomène s'est présenté dans la veine liquide d'au-

tres fontaines de Bâle, qui renferment en moyenne de 3 à 4 décigrammes de matières fixes (carbonate de chaux) par litre.

Dans l'eau récemment tirée du puits, le papier de curcuma prenait une légère teinte brunâtre au bout de six minutes, et le papier rouge de tournesol une légère teinte bleuâtre ; tandis que le papier rouge de mauve se colorait en violet instantanément, en bleu violet foncé au bout de deux minutes et demie, et en vert après un intervalle de cinq minutes. En séjournant pendant quelques minutes dans l'eau de puits, ou dans tout autre liquide faiblement alcalin, un papier rouge de mauve abandonne à ces liquides une partie de sa matière colorante, et leur communique une teinte verdâtre presque imperceptible. En effet, lorsqu'on retire le papier de mauve et qu'on ajoute un acide, on met en liberté la matière colorante rouge caractéristique, perceptible dans des liquides même très-étendus.

Après une immersion de trois jours dans l'eau soustraite au contact de l'air, le papier de curcuma n'était point altéré, le papier rouge de tournesol était devenu bleu violacé, et le papier rouge de mauve avait pris une teinte gris verdâtre. Les mêmes phénomènes de coloration se sont produits, dans les mêmes circonstances, avec l'eau du Rhin qui avait été puisée près de Bâle, et qui ne contenait que 0<sup>gr</sup>.4788 de matières fixes par litre.

Un séjour de même durée dans l'eau de prairie, qui ne renfermait que 0<sup>gr</sup>.0724 de matières fixes par litre, et seulement des traces de chaux, ne produisit aucun changement pour les papiers de tournesol et de curcuma, mais communiqua une teinte gris sale au papier rouge de mauve.

*Expériences diverses.* Après une immersion de quinze jours dans des eaux de provenances diverses, renfermées dans des flacons hermétiquement bouchés, les papiers réactifs présentaient l'aspect suivant :

a) *Eau de puits.* Le papier de curcuma avait une teinte jaune sale;

Le papier rouge de tournesol était d'un violet bleuâtre;

Le papier rouge de mauve avait une couleur gris verdâtre pâle ;

L'eau n'exhalait aucune odeur de corruption.

*b) Eau du Rhin.* Le papier de curcuma était de couleur jaune sale ;

Les papiers rouges de tournesol et de mauve étaient presque décolorés et d'un aspect terne ;

L'eau présentait les caractères de la corruption.

*c) Eau de prairie.* Le papier de curcuma était d'un jaune pâle ;  
Ceux de tournesol et de mauve étaient presque décolorés ;

L'eau était corrompue.

*d) Eau d'un puits foré.* Le papier de curcuma était très-légèrement jaune ;

Le papier rouge de tournesol était violet bleuâtre ;

Le papier rouge de mauve était d'un gris verdâtre pâle ;

L'eau n'était pas pourrie, et renfermait par litre 1<sup>re</sup> 0694 de matières fixes où prédominait le carbonate de chaux.

Ces expériences prouvent combien sont sensibles et promptes les indications du papier rouge de mauve mis en contact avec les liqueurs alcalines. Les derniers essais semblent indiquer en outre que les papiers rouges de tournesol et de mauve pourraient servir à constater la présence des matières organiques dans les eaux de source, de puits et de rivière, car ces papiers se décolorent au bout d'un temps plus ou moins long dans l'eau souillée de substances organiques ; tandis qu'en l'absence de ces mêmes matières ils conservent, d'une manière plus ou moins complète, leur coloration bleue ou verte, malgré l'action dissolvante que les substances alcalines exercent sur la matière colorante.

La sensibilité du papier de mauve pourrait présenter quelque intérêt pour le géologue voyageur, en ce qu'elle lui permet de se renseigner bien plus rapidement qu'avec les autres papiers réactifs sur les qualités, c'est-à-dire la teneur en chaux, d'une source. Dans trois sources très-voisines les papiers réactifs ont fournies les indications suivantes. Dans la source N° 1 le papier rouge de tournesol avait pris, après une minute et demie, une très-faible teinte violacée; après deux minutes et demie il était violacé. Le papier de curcuma se montrait encore plus indifférent. Quant au papier rouge de mauve, il avait pris une teinte violacée au bout de quinze secondes, une couleur bleu violacé au bout de vingt secondes, et il était fortement coloré en bleu au bout de trente secondes. L'eau de la source N° 2 présentait à peu près les mêmes phénomènes. Quant à celle de la troisième source, elle communiquait au papier rouge de mauve, au bout de trente secondes, une coloration bleue bien plus intense que celle des sources N° 1 et 2.

La coloration violacée que le papier rouge de tournesol avait prise, au bout de deux minutes et demie, dans ces trois sources était beaucoup trop pâle pour permettre à l'œil d'y constater la moindre différence de nuance. Le papier rouge de mauve avait donc *seul* été propre à constater une plus grande teneur en chaux dans l'eau de la troisième source; c'est, en effet, ce que l'analyse a vérifié :

| Eaux de sources. | Total des matières fixes par litre. | Teneur en carbonate de chaux. |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
|                  | gr.                                 | gr.                           |
| N° 1             | 0,2560                              | 0,2439                        |
| N° 2             | 0,2588                              | 0,2491                        |
| N° 3             | 0,2960                              | 0,2624                        |

Dans l'eau renfermant  $\frac{1}{500000}$  de soude caustique le papier de curcuma présentait-à peine, au bout de quinze minutes, un reflet brunâtre, et le papier rouge de tournesol un reflet bleuâtre, tandis qu'au bout de cinq minutes déjà la même liqueur avait communiqué au papier rouge de mauve une coloration gris violacé. La sensibilité de ce dernier papier réactif ne s'arrête point

là, mais il serait inutile d'en déterminer la limite exacte avant d'être parvenu à débarrasser de toute trace de nitrite d'ammoniaque l'eau distillée employée à la préparation de la dissolution de soude caustique. L'impossibilité de conserver intact le papier de mauve exposé à l'air dans une enceinte habitée prouve également sa grande sensibilité. Il prend, dans ces circonstances, très-rapidement une teinte violacée ou bleuâtre. On ne peut le conserver qu'au grand air ou dans des flacons hermétiquement bouchés. Il s'altère très-promptement dans le voisinage des latrines.

## II. *Action des nitrites sur le papier de mauve.*

Le papier rouge de mauve se colore faiblement en violet dans toute espèce d'eau distillée. Quoique préparé dans différents alambics, ce liquide a constamment communiqué au papier de mauve une teinte violacée, et au bout de quelques minutes une coloration bleu violet, alors même que l'empois d'amidon, l'iodure potassique et l'acide sulfurique étendu n'accusaient que des traces imperceptibles de nitrites, c'est-à-dire ne produisaient, au bout d'un quart-d'heure, qu'une faible teinte bleuâtre. Cette expérience a été répétée plusieurs fois avec le même succès et cela, non-seulement en employant de l'eau distillée parfaitement neutre au papier de tournesol ; mais encore en opérant avec l'eau distillée légèrement acide ; si bien que des traces d'acide sulfurique suffisantes pour virer au violet le papier bleu de tournesol n'ont point empêché le papier rouge de mauve de se colorer faiblement en violet. Il est à remarquer toutefois qu'un excès d'acide dissout la matière colorante et entrave ainsi la réaction.

Toute espèce d'eau de pluie qui, comme on le sait, renferme toujours du nitrite d'ammoniaque, se comporte comme l'eau distillée. Au bout d'une seconde le papier de mauve prend dans ce liquide une coloration violette ou bleue violacée et, comme pour l'eau distillée, cette réaction n'est point masquée par la présence d'une quantité d'acide sulfurique suffisante pour virer au violet le papier bleu de tournesol. Elle se présente également dans les eaux de source, de puits ou de rivière, alors même que l'acide

ajouté peut colorer en rouge violacé le papier bleu de tournesol. A quoi faut-il attribuer cette réaction curieuse, si ce n'est aux traces de nitrite d'ammoniaque qui sont contenues dans ces eaux et qui, quoique insuffisantes pour réagir sur l'empois ioduré additionné d'acide sulfurique étendu, n'en sont pas moins capables d'exercer une action sensible sur la matière colorante des fleurs de mauve ?

Une dissolution de nitrate d'ammoniaque cristallisé, chimiquement pur et qui n'exerçait aucune action sur les papiers de tournesol et de curcuma, virait faiblement au violet le papier rouge de mauve, influence qui ne s'explique que par la présence de nitrites dans l'eau distillée. Après la réduction du liquide par l'amalgame de zinc, le papier rouge de tournesol devint bleu et les papiers de mauve verts. L'ammoniaque mise en liberté par une réduction trop énergique ayant été saturée par une quantité d'acide sulfurique suffisante pour colorer faiblement en rouge le papier bleu de tournesol, on vit le papier rouge de mauve, plongé dans ce liquide, devenir immédiatement violet, puis bleu violacé et enfin franchement bleu. Sa couleur ne subissait d'ailleurs aucun changement lorsqu'on employait un trop grand excès d'acide.

Dans une solution de sulfate d'ammoniaque tout-à-fait indifférente aux papiers réactifs on avait laissé séjourner pendant dix jours des rognures de papier suédois. Les papiers de curcuma et de tournesol rouge, mis en contact avec ce liquide, ne se coloraient pas au bout de onze minutes, tandis que le papier rouge de mauve y devenait rouge violacé au bout d'une demi minute, bleu violacé au bout de deux minutes et demie, et presque bleu après une durée de onze minutes. Les mêmes phénomènes se présentaient dans la liqueur faiblement acidulée.

Une dissolution de nitrate de potasse communique au papier rouge de mauve une faible coloration violette, qu'on peut attribuer à l'eau distillée aussi bien qu'aux traces de nitrite de potasse contenues dans le sel employé. Mais si après la réduction par le zinc



on ajoute de l'acide sulfurique jusqu'à coloration violacée du papier bleu de tournesol, on voit le papier rouge de mauve se colorer en bleu violet. Une dissolution de nitre ordinaire se comporte comme la solution réduite du nitrate de potasse : elle vire au bleu violet la couleur du papier de mauve, alors même qu'elle n'agit point sur les papiers de tournesol et de curcuma, et que le réactif de M. Schoenbein n'y produit qu'une faible coloration rougeâtre au bout d'un temps assez long.

Le nitrite de soude se comporte comme les nitrites d'ammoniaque et de potasse.

### III. *Action des sécrétions animales et des sucs végétaux sur le papier rouge de mauve.*

Le papier rouge de mauve se colore dans les sécrétions animales et végétales tant neutres que faiblement acidulées. J'ai essayé plus de cent fois l'urine émise à diverses époques par des individus malades ou bien portants et j'ai toujours vu le papier de mauve se colorer fortement en bleu violet. Une urine alcaline, qui vire au bleu le papier rouge de tournesol, fait passer le papier de mauve d'abord au bleu violet, puis au bleu et enfin au vert. En neutralisant par l'acide sulfurique jusqu'à coloration rouge du papier bleu de tournesol, on voit le papier de mauve se colorer non en vert, mais en bleu violet. Cette dernière coloration se produit même dans les liqueurs fortement acidulées, mais dès que la proportion d'acide dépasse une certaine limite, la réaction se trouve entravée par suite de la dissolution de la matière colorante rouge.

En délayant dans l'eau des excréments frais et en filtrant, on obtient une liqueur qui colore le papier de mauve en bleu violacé ou en bleu. La même coloration se produit dans le liquide faiblement acidulé.

Le sang se comporte comme l'urine et les excréments solides.

La bile colore le papier en violet et même en bleu violet foncé. Du fiel d'un bœuf récemment tué virait faiblement au bleu le papier rouge de tournesol ; additionné d'acide sulfurique jusqu'à

coloration rouge du papier de tournesol, ce liquide colorait en bleu violet foncé le papier rouge de mauve, et cette coloration persistait même en présence d'une quantité d'acide suffisante pour virer fortement au rouge le papier bleu de tournesol. Peu à peu cependant la teinte bleue violacée du papier de mauve devint de plus en plus pâle. Je ne connais point la cause de cette décoloration que j'ai observée dans une foule de suc<sup>s</sup> végétaux et de sécrétions animales.

Du lait datant de plusieurs jours colorait fortement en rouge le papier bleu de tournesol et en bleu violet le papier de mauve.

Du lait récemment extrait du pis de la vache colorait immédiatement le papier de mauve en bleu violet, puis en bleu ; la coloration bleu violet persistait dans la liqueur fortement acidulée.

Les suc<sup>s</sup> végétaux réagissent de la même manière. En écrasant des feuilles dans l'eau, on obtient un liquide qui colore le papier de mauve en violet et même en bleu violet. Les feuilles de toutes les plantes présentent cette réaction.

Les feuilles de *catalpa syringæfolia* m'ont fourni un extrait virant le papier de mauve au violet, puis au bleu violet assez foncé, et n'exerçant d'ailleurs aucune action sur les autres papiers colorés. Ces colorations s'observent même dans le cas où l'extrait aqueux présente une réaction acide. Les pétales, les fleurs, les tiges, les fruits offrent le même phénomène, mais à un moindre degré.

Si l'on pratique une incision dans une betterave, et qu'après y avoir introduit les papiers réactifs, on établisse un contact intime par compression, on observe que les papiers de curcuma et de tournesol rouge n'éprouvent aucun changement, que le papier bleu de tournesol passe au rouge et le papier rouge de mauve au bleu violet foncé.

En extrayant par l'eau une tranche de betterave, puis filtrant, on obtient une solution qui n'altère point les papiers de curcuma et de tournesol rouge, qui vire au rouge le papier bleu de tour-

nesol et qui colore le papier de mauve en violet, puis en bleu violet foncé. Une décoction aqueuse de feuilles ou de tiges de betterave agit d'une manière analogue.

Le papier de mauve appliqué sur la chair fraîche d'une poire se colore fortement en bleu violet ; le papier rouge de tournesol, dans les mêmes circonstances, prend une teinte plus prononcée et le papier bleu devient rouge. Les pommes, les prunes, les pêches, etc., se comportent de même.

Les oignons, malgré leur forte réaction acide, donnent lieu à une coloration bleu violet très-intense. La décoction d'oignon colore le papier bleu de tournesol fortement en rouge et le papier de mauve fortement en violet, mais, au bout d'une heure, les couleurs pâlisent notablement.

Il me serait impossible d'indiquer dès aujourd'hui à quelle cause il faut rapporter les diverses colorations que prend le papier de mauve au sein des liquides végétaux et animaux, mais je me propose de poursuivre mes recherches sur ce sujet. Je suis disposé à croire que les nitrites pourraient ne pas être étrangers à la production de ces phénomènes, car on sait que l'iodure potassique, l'empois d'amidon et l'acide sulfurique étendu permettent de constater la présence des nitrites dans une foule de suc végétaux et que dans d'autres cette même réaction ne se trouve entravée que par l'influence masquante de certains corps.

La présente notice fait entrevoir la possibilité (et le problème est des plus importants), de trouver, au profit de la chimie analytique, des papiers réactifs capables d'accuser, dans des mélanges même très-complexes, la présence de substances déterminées, autres que les acides ou les bases.



## NOTICE

*sur la propriété que possèdent certaines substances inorganiques de masquer la réaction de l'iode sur l'empois d'amidon, par M. le Dr FRÉDÉRIC GOPPELSRÖDER.*

J'ai observé, au mois d'Août dernier, que certaines substances inorganiques possèdent la propriété de masquer la réaction de l'iode sur l'amidon, soit en retardant simplement l'apparition de la couleur bleue, soit en entravant complètement la réaction. Mes premiers essais ont été faits avec les sulfates de potasse, de soude, d'ammoniaque, de magnésie, d'alumine et avec l'alun de potasse.

En communiquant, au mois de Septembre, mes observations à M. le professeur Schœnbein, j'appris avec une agréable surprise que ce chimiste, à la même époque, avait fait des expériences analogues, quoique dans des conditions un peu différentes. M. Schœnbein opérait avec l'iode libre et l'empois d'amidon, tandis que j'avais employé dans mes essais de l'iodure potassique, de l'empois d'amidon et des solutions très-étendues d'acide sulfurique et de nitrites ; mais les faits que nous avons observés doivent évidemment être rapportés à la même cause.

J'ai opéré de la manière suivante : A des volumes égaux d'eau distillée, d'une part, et d'une solution de la substance masquante, de l'autre, j'ai ajouté la même quantité d'empois d'amidon, d'iodure potassique, d'acide sulfurique étendu et d'une dissolution extrêmement étendue de nitrite de potasse ou d'ammoniaque, et j'ai noté non-seulement le temps qui s'écoulait pour chaque mélange depuis l'addition du nitrite jusqu'à l'apparition de la réaction iodique, mais encore l'intervalle de temps au bout duquel la coloration bleue offrait la même nuance dans chaque liquide.

La solution de nitrite doit être très-étendue, car la propriété masquante des sulfates, etc., ne s'étend qu'à une quantité déterminée d'iode libre, de sorte qu'en employant un excès de nitrite, il devient impossible de constater des différences dans l'intensité

des nuances. Je me réserve d'ailleurs de prouver plus tard que les proportions employées d'iodure potassique, d'empois d'amidon et d'acide sulfurique jouent également un rôle important dans la production de ces phénomènes.

*I. Essais avec le sulfate d'ammoniaque pur.*

a) 0<sup>gr</sup>.066 de sulfate d'ammoniaque neutre (SO<sup>3</sup>, AzH<sup>4</sup>O) dissous dans 100<sup>cc</sup> d'eau distillée, d'une part, et 100<sup>cc</sup> d'eau distillée, d'autre part, ont été additionnés de 5<sup>cc</sup> d'empois d'amidon ordinaire, de 5<sup>cc</sup> d'iodure potassique en solution, de 9<sup>cc</sup> d'acide sulfurique étendu et de 4<sup>cc</sup> d'une dissolution étendue de nitrite d'ammoniaque ou de potasse.

|                          | EAU DISTILLÉE.        | DISSOLUTION SALINE.     |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Au premier instant       | Rien                  | Rien                    |
| Après quelques secondes  | Coloration violacée   | Rien                    |
| Au bout de 1 minute      | Coloration bleue      | Rien                    |
| Au bout de 2 minutes     | Coloration bleu foncé | Rien                    |
| Au bout de 2 1/2 minutes | Coloration bleu foncé | Col. bl. f <sup>m</sup> |

[Pour constater des différences de nuance relatives dans le cas où la coloration était très-foncée, j'avais soin d'ajouter à chaque mélange une même proportion d'eau distillée, en quantité suffisante pour rendre perceptibles les moindres différences de nuance].

b) 200<sup>cc</sup> d'eau distillée et 200<sup>cc</sup> d'eau renfermant 0<sup>gr</sup>.066 de sulfate d'ammoniaque ont été traités comme précédemment.

|                                      | EAU DISTILLÉE.    | DISSOLUTION SALINE.      |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Après 2 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> | Refl. bleuâtre    | Rien                     |
| » 5 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>     | Bleuâtre          | Rien                     |
| » 7 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>     | Bleuâtre renforcé | Refl. bleuâtre très-pâle |
| » 10 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>    | Franchement bleu  | Bleuâtre                 |
| » 12 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>    | Fortement bleu    | Bleu                     |
| » 22 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>    | Bleu foncé        | Bleu foncé               |

c) Liquides employés : 100<sup>cc</sup> d'eau distillée et 0<sup>gr</sup>.00825 de sulfate d'ammoniaque dissous dans 100<sup>cc</sup> d'eau distillée.

|       |                                 | EAU DISTILLÉE.   | DISSOLUTION SALINE.     |
|-------|---------------------------------|------------------|-------------------------|
| Après | 1 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>  | Nuance violacée  | Rien                    |
| »     | 1 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>  | Franchement bleu | Rien                    |
| »     | 1 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>  | Bleu assez foncé | Rien                    |
| »     | 4 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>  | Bleu foncé       | Faible reflet rougeâtre |
| »     | 8 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>  | Bleu opaque      | Bleuâtre clair          |
| »     | 20 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Idem             | Bleu foncé              |

Après 6 heures 43 minutes, l'eau distillée était encore bien plus foncée que la dissolution saline.

d) Liquides employés : 200<sup>cc</sup> d'eau distillée et 0<sup>gr</sup>.00825 de sulfate d'ammoniaque dissous dans 200<sup>cc</sup> d'eau distillée.

|              |                                 | EAU DISTILLÉE.     | DISSOLUTION SALINE.     |
|--------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Après        | 8 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup>   | Rien               | Rien                    |
| »            | 13 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> | Reflet rougeâtre   | Rien                    |
| »            | 17 <sup>m</sup>                 | Rougeâtre prononcé | Rien                    |
| »            | 19 <sup>m</sup>                 | Violacé            | Rien                    |
| »            | 22 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup> | Bleu violet        | Faible reflet rougeâtre |
| »            | 79 <sup>m</sup>                 | Bleu foncé         | Nuance rougeâtre        |
| Le lendemain |                                 | Bleu foncé         | Bleu foncé              |

Les sulfates de potasse et de soude se comportent comme le sulfate d'ammoniaque.

## II. Essais avec le sulfate de magnésie pur.

a) Liquides employés : 100<sup>cc</sup> d'eau distillée et 6<sup>gr</sup>.15 de sulfate de magnésie pur ( $\text{SO}^3, \text{MgO} + \text{HO} + 6\text{aq.}$ ) dissous dans 100<sup>cc</sup> d'eau distillée.

|                            |                                | EAU DISTILLÉE.         | DISSOLUTION SALINE. |
|----------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------|
| Au 1 <sup>er</sup> instant |                                | Rien                   | Rien                |
| Après                      | 7 <sup>m</sup>                 | Reflet terne           | Rien                |
| »                          | 8 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Reflet jaune rougeâtre | Rien                |
| »                          | 9 <sup>m</sup>                 | Rougeâtre très-pâle    | Reflet terne        |
| »                          | 10 <sup>m</sup>                | Rougeâtre pâle         | Reflet rougeâtre    |
| »                          | 18 <sup>m</sup>                | Rouge violacé          | Rougeâtre clair     |
| »                          | 23 <sup>m</sup>                | Bleu violacé           | Rouge violacé       |
| »                          | 33 <sup>m</sup>                | Bleu violet foncé      | Rouge violet        |

b) Liquides employés : 200<sup>cc</sup> d'eau distillée et une égale quantité de ce liquide renfermant 12<sup>gr</sup>.3 de sulfate de magnésie.

|       |                                | EAU DISTILLÉE.                      | DISSOLUTION SALINE.                           |
|-------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Après | 2 <sup>m</sup>                 | Nuance terne                        | Rien                                          |
| »     | 2 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Rougeâtre                           | Rien                                          |
| »     | 3 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Rougeâtre renforcé                  | Reflet terne                                  |
| »     | 6 <sup>m</sup>                 | Bleu violet assez pron <sup>d</sup> | Violet rougeâtre                              |
| »     | 9 <sup>m</sup>                 | Bleu avec reflet violacé            | Bleu violacé plus pâle<br>que l'eau distillée |

### III. Essais avec le sulfate d'alumine cristallisé.

a) Liquides employés : 300<sup>cc</sup> d'eau distillée et 12<sup>gr</sup>.504 de sulfate d'alumine cristallisé, chimiquement pur, dissous dans 300<sup>cc</sup> d'eau distillée.

|                            |                                | EAU DISTILLÉE.                      | DISSOLUTION SALINE.                            |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Au 1 <sup>er</sup> instant |                                | Reflet terne                        | Reflet terne                                   |
| Après                      | 1 <sup>m</sup>                 | Violet rougeâtre                    | Rougeâtre                                      |
| »                          | 3 <sup>m</sup>                 | Bleu violet assez pron <sup>d</sup> | Rouge violacé plus pâle<br>que l'eau distillée |
| »                          | 7 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Bleu assez foncé                    | Bleu violet plus pâle<br>que l'eau distillée   |
| »                          | 14 <sup>m</sup>                | Bleu presque opaque                 | Bleu foncé plus pâle<br>que l'eau distillée    |

Après plusieurs heures les deux liquides sont d'un bleu opaque également foncé.

b) Liquides employés : 200<sup>cc</sup> d'eau distillée et 8<sup>gr</sup>.334 de sulfate d'alumine dissous dans 200<sup>cc</sup> d'eau distillée.

|                            |                 | EAU DISTILLÉE.      | DISSOLUTION SALINE.                    |
|----------------------------|-----------------|---------------------|----------------------------------------|
| Au 1 <sup>er</sup> instant |                 | Bleuâtre pâle       | Bleuâtre très-pâle                     |
| Après                      | 1 <sup>m</sup>  | Bleu assez prononcé | Bleuâtre                               |
| »                          | 3 <sup>m</sup>  | Idem                | Bleu plus clair que<br>l'eau distillée |
| »                          | 13 <sup>m</sup> | Bleu presque opaque | Bleu foncé                             |
| »                          | 29 <sup>m</sup> | Bleu opaque         | Bleu opaque                            |

c) Liquides employés : 100<sup>cc</sup> d'eau distillée et une dissolution de 0<sup>gr</sup>.20835 de sulfate d'alumine dans 100<sup>cc</sup> d'eau.

|                            |                                | EAU DISTILLÉE.    | DISSOLUTION SALINE.                          |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|
| Au 1 <sup>er</sup> instant |                                | Rien              | Rien                                         |
| Après                      | 1 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Reflet rougeâtre  | Rien                                         |
| »                          | 2 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Violacé clair     | Reflet terne                                 |
| »                          | 3 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Violet clair      | Rougeâtre, plus clair<br>que l'eau distillée |
| »                          | 4 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Bleu violet clair | Violet rougeâtre clair                       |
| »                          | 6 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Bleu assez foncé  | Violet bleuâtre clair                        |
| »                          | 20 <sup>m</sup>                | Bleu opaque       | Bleu opaque                                  |

#### IV. Essais avec l'alun de potasse pur.

a) Liquides employés : 100<sup>cc</sup> d'eau distillée et 11<sup>gr</sup>.862 d'alun potassique dissous dans 100<sup>cc</sup> d'eau distillée.

|                 |                                | EAU DISTILLÉE.           | DISSOLUTION SALINE.            |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Après           | 30 <sup>s</sup>                | Reflet rougeâtre t.-pâle | Rien                           |
| »               | 1 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Reflet rouge violacé     | Rien                           |
| »               | 2 <sup>m</sup>                 | Nuance violacée          | Reflet rougeâtre très-<br>pâle |
| »               | 3 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Violet bleuâtre clair    | Reflet violacé                 |
| »               | 5 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> | Bleu assez foncé         | Violet clair                   |
| »               | 10 <sup>m</sup>                | Bleu foncé               | Violet rougeâtre               |
| »               | 11 <sup>m</sup>                | Bleu très-foncé          | Bleu violet assez foncé        |
| »               | 22 <sup>m</sup>                | Idem                     | Bleu clair                     |
| Après 24 heures |                                | Bleu opaque              | Bleu foncé                     |

b) Liquides employés : 400<sup>cc</sup> d'eau distillée et 47<sup>gr</sup>.448 d'alun de potasse, dissous dans 400<sup>cc</sup> d'eau distillée.

|       |                 | EAU DISTILLÉE.                | DISSOLUTION SALINE. |
|-------|-----------------|-------------------------------|---------------------|
| Après | 2 <sup>m</sup>  | Reflet rougeâtre pâle         | Rien                |
| »     | 5 <sup>m</sup>  | Reflet rougeâtre violacé      | Rien                |
| »     | 7 <sup>m</sup>  | Rouge violacé clair           | Rien                |
| »     | 13 <sup>m</sup> | Violet assez vif              | Rien                |
| »     | 18 <sup>m</sup> | Bleu violet très-vif          | Reflet jaunâtre     |
| »     | 23 <sup>m</sup> | Bleu intense à reflet violacé | Reflet jaunâtre     |



» 28<sup>m</sup> Bleu assez foncé Reflet rougeâtre  
 » 33<sup>m</sup> Bleu foncé Rougeâtre.  
 Après 18 heures Bleu foncé Nuance rougeâtre  
 c) Liquides employés : 100<sup>cc</sup> d'eau distillée, et la même quantité d'eau renfermant 0<sup>gr</sup>.5931 d'alun potassique.

|                            | EAU DISTILLÉE.     | DISSOLUTION SALINE.                      |
|----------------------------|--------------------|------------------------------------------|
| Au 1 <sup>er</sup> instant | Rien               | Rien                                     |
| Après 2 <sup>m</sup>       | Reflet rougeâtre   | Reflet rougeâtre                         |
| » 6 <sup>m</sup>           | Nuance violacée    | Nuance rougeâtre                         |
| » 11 <sup>m</sup>          | Bleu clair         | Violet plus clair<br>que l'eau distillée |
| » 34 <sup>m</sup>          | Bleu assez intense | Violet bleuâtre                          |
| » 49 <sup>m</sup>          | Bleu assez foncé   | Bleu violacé                             |
| » 64 <sup>m</sup>          | Bleu foncé         | Bleu violet.                             |

Ces essais démontrent clairement les propriétés masquantes des sulfates de potasse, de soude, etc., propriétés curieuses qui ne se manifestent que pendant un temps déterminé. Dans une communication ultérieure, je signalerai des corps dont la présence est capable d'annuler cette influence masquante.

Cette propriété curieuse est-elle l'apanage exclusif des sulfates ou appartient-elle également à d'autres substances? Les expériences de M. Schœnbein ont déjà répondu à cette question. La réaction iodique est-elle la seule qui puisse être entravée par la présence de certaines substances ou bien d'autres réactions chimiques, toutes, peut-être, sont-elles dans le même cas? Les substances qui exercent cette influence masquante restent-elles intactes, ou bien éprouvent-elles quelque changement qui nous échappe par l'unique raison qu'il n'y a ni formation de précipité, ni phénomène de coloration? Nous avons l'habitude de ne parler de décompositions que lorsque la matière éprouve quelque modification apparente, mais les expériences précédentes nous font entrevoir des changements de la matière que l'œil est impuissant à constater.

N'oublions pas d'ajouter que les propriétés masquantes des

corps paraissent jouer un rôle important non-seulement dans la chimie théorique, mais encore dans la chimie appliquée, et surtout dans les diverses manipulations industrielles.

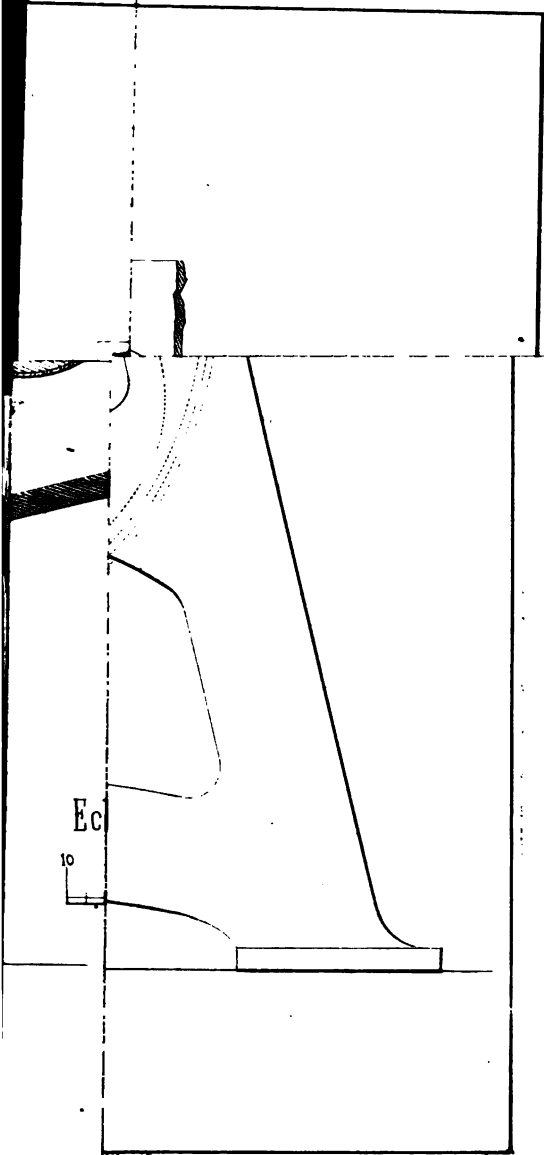
Que de fois ne conservons-nous pas des doutes, quand un homme du métier affirme avoir trouvé un avantage notable dans l'emploi de telle ou telle substance, et que de fois cet avantage qu'on nous signale, ne pourrait-il pas s'expliquer par l'intervention des substances masquantes ou de celles douées de propriétés précisément inverses ?

Ces mêmes phénomènes semblent présenter quelque intérêt pour le physiologiste ; car, au sein de l'organisme animal ou végétal, la présence de tel corps ne pourrait-elle pas entraver, ou du moins retarder notablement l'action d'une substance sur une autre, tout comme inversement l'influence de certains corps se trouve exaltée par la présence de tels autres ?





Pl. 181.





# BULLETIN

DE

## LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE.

(Juin 1863.)

---

#### RAPPORT

*sur des expériences concernant l'appareil fumivore de M. PALAZOT; présenté à la Société industrielle au nom du comité de mécanique, par M. EMILE BURNAT, dans la séance du 27 Mai 1863.*

MESSIEURS,

Nous avons été chargé par votre comité de mécanique d'expérimenter le système fumivore que M. Palazot a soumis à l'examen de la Société industrielle.

M. Palazot a accompagné la lettre qu'il vous a adressée à ce sujet, d'une brochure dans laquelle nous trouvons entr'autres documents qui se rapportent à son invention : Deux rapports du conseil d'hygiène et de salubrité de la Gironde (14 Août et 16 Décembre 1861), deux rapports de M. Lancelin, ingénieur des ponts et chaussées chargé du service des eaux de la ville de Bordeaux (29 Novembre 1861 et 29 Juin 1862), deux rapports de M. Linder, ingénieur des mines, chargé par M. le Préfet de la Gironde d'expérimenter le système de M. Palazot ( 29 Novembre 1861 et 10 Juin 1862), un arrêté de M. le Préfet de la Gironde (22 Juin 1862), par lequel cet administrateur, s'appuyant sur les documents précités, arrête que les propriétaires ou chefs d'établissements à vapeur placés dans les villes et autres centres de population du département de la Gironde, de-

vront brûler la fumée produite par leurs fourneaux, de manière que cette fumée, si ce n'est au moment de l'allumage, ne dépasse jamais en intensité celle d'un foyer domestique.

Enfin M. Palazot annonce qu'à la suite d'une décision prise par M. le Ministre des travaux publics, le 22 Avril 1862, M. Linder a été chargé de faire un nouveau rapport destiné à être publié dans les *Annales des mines*. Ce rapport, daté du 17 Juin 1862, a nécessité de la part de M. Linder une dernière expérimentation du système Palazot.

Le fumivore du même inventeur fonctionne à l'Hôtel des monnaies de Paris, et le *Moniteur universel* du 2 Mars 1863 annonce que le résultat de l'épreuve a été des plus concluants; l'absence de fumée est complète, et on a constaté une économie de combustible de 10 %.

La valeur des témoignages invoqués en faveur de l'appareil soumis à notre appréciation nous a paru tout d'abord exiger une étude sérieuse. D'un autre côté, notre comité était bien désireux de saisir une occasion favorable de vérifier, par une expérimentation suivie, les conclusions auxquelles des études précédentes l'avaient amené au sujet des appareils fumivores.

Dans un rapport publié en Octobre 1858, nous avons cherché à déterminer théoriquement quelle pouvait être l'influence de la disparition de la fumée sur le rendement des foyers, et nous avons été amené à cette conclusion qu'il était peu probable que l'on parvînt jamais à réaliser un bénéfice appréciable, en diminuant la perte due à la présence de la fumée. Durant la même année et au commencement de 1859, à la suite d'expériences suivies sur le tirage, nous avons mis au jour ce fait que la marche la plus économique correspond dans les foyers les plus généralement usités, à la production d'une fumée noire la plus abondante possible. Enfin, dans la longue série d'études que le comité de mécanique a entreprises à l'occasion du concours des chaudières de 1859, vos rapporteurs, en présence des faits constatés à Wesserling, arrivaient à conclure qu'on réaliserait une économie

considérable en adoptant les réchauffeurs à grande surface, et qu'à l'inverse de ce qui se passait dans les chaudières sans réchauffeurs, la combustion de la fumée avec excès d'air pourrait probablement être effectuée sans perte.

Ces faits nous paraissaient réclamer une confirmation positive d'une expérimentation avec un appareil fumivore. Nous pouvons dire tout de suite, en anticipant sur les conclusions du présent rapport, que les conséquences à tirer d'expériences très-sérieuses sur l'appareil de M. Palazot concordent nettement avec les prévisions du comité de mécanique.

La question des foyers fumivores est une de celles qui a préoccupé le plus grand nombre d'inventeurs, ainsi que le témoigne le nombre très-considérable de brevets pris pour cet objet dans ces vingt dernières années. Dès 1843, la Chambre des communes anglaises prescrivait l'ouverture d'une enquête qui donna lieu à la publication de nombreux documents sur les appareils fumivores. Un bill célèbre, connu sous le nom d'acte Palmerston, a été rendu en 1853. Cet arrêté dispose qu'à partir du 1<sup>er</sup> Août 1854, tous les fourneaux de Londres devront brûler leur fumée. Un décret du 1<sup>er</sup> Novembre de la même année, pris par le Préfet de police de Paris, ordonne que, dans le délai de six mois, les propriétaires d'appareils à vapeur seront tenus de brûler leur fumée ou d'alimenter leurs chaudières avec des combustibles ne donnant pas plus de fumée que le coke ou le bois. Dès-lors, une foule innombrable d'appareils furent proposés, et les industriels, désireux d'obéir aux prescriptions de l'Administration, purent trouver dans les traités spéciaux une série véritablement fort embarrassante de moyens de supprimer la fumée des foyers<sup>1</sup>. Il est remarquable

---

<sup>1</sup> En 1855, la Société d'Encouragement de Paris a publié dans ses Bulletins une note sur les appareils fumivores par M. Viollet, revue par M. C. Combes. Les auteurs de ce Mémoire ne recommandent aucun système, « tous les moyens énumérés, disent-ils, conduisent au but; c'est aux propriétaires d'usines à choisir celui qui convient le mieux aux foyers qu'ils emploient, au genre d'établissement qu'ils exploitent, aux circonstances particulières dans lesquelles ils se trouvent placés. » Il est décrit dans la note en question seize



néanmoins, et ce fait frappe souvent les personnes qui ne sont pas au courant de cette question, que les cheminées d'usines continuent, comme par le passé, à répandre des torrents de fumée dans les villes même où la fumée est interdite. On s'explique d'autant moins cette anomalie que journellement on affirme que la fumivorité amène avec elle des économies de combustible notables. Que des inventeurs, abusés par les difficultés que présentent les expériences sur les appareils à vapeur, affirment de bonne foi des améliorations de rendement considérables, qu'ils appuient leur dire de certificats émanant d'industriels qui ont constaté ces résultats favorables à la suite d'expériences plus ou moins sérieuses, ceci peut ne pas surprendre; mais on comprend moins que des ingénieurs, parfaitement compétents et désintéressés dans cette question, viennent affirmer aujourd'hui encore que la combustion de la fumée est une source de bénéfices considérables.

En effet, nous n'avons nullement été les premiers à avancer que l'on aurait tort de voir dans la fumivorité autre chose qu'une question d'hygiène, de salubrité et de propreté. Des travaux pratiques sérieux ont depuis longtemps posé la question dans ces mêmes termes.

En 1846, M. Combes, alors ingénieur des mines, a fait à la commission centrale des machines à vapeur un rapport con-

---

procédés divers. Dans le même volume des Bulletins de la même Société se trouvent encore décrits les appareils de M. Dumery et celui de M. Numa Gar.

En parcourant les catalogues des brevets d'invention, nous avons trouvé, de 1843 à 1854 inclusivement, la description de vingt-six procédés divers. En 1855, année qui suivit la publication des arrêtés pris à Londres et à Paris contre la fumée, on prit 35 brevets divers; et, depuis cette époque jusqu'à la fin de 1861, nous avons encore compté 69 brevets. En tout, 130 (pour la France seulement). Nous ne comprenons dans ce nombre ni les brevets pris pour la suppression de la fumée dans les foyers domestiques, ni les certificats d'addition nombreux concernant les appareils fumivores appliqués aux chaudières employées par l'industrie. Nous ne donnons du reste les chiffres cités que sous toutes réserves; ceux qui ont eu l'occasion de fouiller les recueils de brevets savent combien il est difficile de faire des recherches sous des titres très-divers et souvent incomplets.

cernant une série d'expériences sur les moyens de brûler ou de prévenir la fumée dans les foyers à houille. Les conclusions de ce remarquable travail, basé sur des essais nombreux, sont que *par l'emploi judicieux des appareils et procédés étudiés on prévient la fumée sans augmentation de dépense de combustible; mais que dans aucun cas l'usage des appareils fumivores ne donne lieu à une économie de combustible*<sup>1</sup>.

M. Pécelet est arrivé à des résultats analogues<sup>2</sup>.

Une note récente de M. Couche, ingénieur en chef du contrôle des chemins de fer à Paris<sup>3</sup>, nous paraît parfaitement résumer la question, et nous demandons la permission de transcrire ici quelques lignes qui feront connaître les conclusions auxquelles cet éminent ingénieur est arrivé à ce sujet : *On suppose souvent qu'un foyer fumivore est par cela même un foyer économique. Il s'en faut du tout au tout. La fumivorité et l'économie sont choses parfaitement distinctes, et même le plus souvent, en fait, elles s'excluent. Des observations prolongées faites par la Société industrielle de Mulhouse ont parfaitement établi ou plutôt confirmé ce principe : que la marche la plus économique correspond, dans les foyers ordinaires, à la production d'une fumée noire. Cela se conçoit; la condition du maximum d'économie de combustible n'est pas de brûler la fumée, c'est de brûler complètement les gaz, et cela avec la quantité d'air strictement nécessaire. Tout est là. Quant à ces particules de charbon très-divisé qui colorent le courant des produits de la combustion, — semblables au grain de carmin suffisant pour colorer une grande masse d'eau, — peu importe pour l'économie qu'elles échappent ou non à la combustion.*

*Si, en raison de l'imperfection du mélange de l'air et des gaz et de l'insuffisance de leur parcours dans le foyer, un appareil exige pour la combustion de la fumée un grand excès d'air,*

---

<sup>1</sup> *Annales des mines*, tome XI, pages 149 à 210.

<sup>2</sup> 2<sup>e</sup> édition du *Traité de la chaleur*, page 354, vol. 1.

<sup>3</sup> *Annales des mines*, 5<sup>e</sup> livraison de 1863, page 366.

*il est à la fois fumivore et anti-économique; la plupart des appareils connus en sont là.*

*D'autres, non moins fumivores, peuvent être non moins anti-économiques par le motif inverse, c'est-à-dire par défaut d'air. Tel est l'appareil de M. Dumery..... etc.*

En regard de cette opinion, qui est à peu près celle que nous soutenons nous-même, et laissant de côté les exagérations auxquelles des personnes parfois peu compétentes se sont laissé entraîner sur cette question, nous citerons d'abord un volumineux traité de M. Williams <sup>1</sup>, sur les moyens de prévenir la fumée. M. Williams passe en Angleterre pour l'un des hommes les plus compétents sur cette question; il est l'inventeur d'une disposition spéciale de fumivore par excès d'air à laquelle il attribue un bénéfice qui peut atteindre dans certains cas jusqu'à  $\frac{1}{3}$  de la quantité de houille consommée. Le livre qu'il a publié n'est en bonne partie qu'une thèse à l'appui de cette invention; nous ferons cependant observer que, dans cet ouvrage, les faits avancés sont très-rarement appuyés sur des expériences positives, et nous avouerons franchement, qu'en exceptant l'exposé des théories générales de la combustion, ce traité ne nous paraît pas de nature à amener à des conclusions dont la pratique puisse tirer grand profit.

Nous avons déjà indiqué les travaux faits par divers ingénieurs sur l'appareil Palazot; les rapports cités, émanant de personnes parfaitement compétentes, concluent à des augmentations de rendement qui ont varié entre 8 et 16 % à la suite de l'application de ce fumivore.

Il se passe peu d'années sans que dans notre centre industriel, où la fumée n'est point proscrite par les règlements de police, nous ne soyons dans le cas d'expérimenter quelque appareil fumivore présenté dans le but d'améliorer le rendement des foyers,

---

<sup>1</sup> Considérations chimiques et pratiques sur la combustion du charbon et les moyens de prévenir la fumée, traduit de l'anglais par D. Bona Christave. Paris, 1858.

et accessoirement seulement comme empêchant la coloration de la fumée.

On voit que la question est loin d'être jugée, il faut le croire, puisque d'une part des études sérieuses faites par d'habiles ingénieurs concluent contre les fumivores au point de vue économique, et que d'autre part, s'appuyant également sur des expériences pratiques, on cherche à convaincre les industriels qu'ils vicient l'atmosphère à leurs dépens, et à faire penser à l'Administration qu'il est d'un intérêt tout-à-fait général de décréter l'abolition de la fumée.

Notre intention n'est point de faire ici l'historique des nombreux systèmes de fumivores, nous nous bornerons à indiquer sommairement les principaux types connus.

1° *Jets d'air arrivant par des ouvertures ménagées dans diverses parties du fourneau, soit à l'aide de l'appel de la cheminée, soit par insufflation forcée.* A cette première catégorie appartient peut-être le plus grand nombre d'appareils, entre autres les diverses dispositions adoptées par M. Williams<sup>1</sup> et très-usitées en Angleterre, le procédé de M. Parkes, dans lequel on introduit l'air par une fente ménagée le long de l'autel<sup>2</sup>. M. Combes, dans le Mémoire que nous citons, a étudié l'influence de ces introductions d'air sous diverses formes.

2° *Passage de la fumée sur des surfaces chauffées au rouge.* Ici se place, entre autres, l'appareil de M. Prunier, qui fait passer les gaz chauds à travers un mur vertical en pierre-ponce<sup>3</sup>, ainsi que la voûte en briques de M. Palazot.

3° *Passage de la fumée de la houille récemment chargée, sur celle qui est parvenue à l'état de coke incandescent, doubles foyers combinés, de manière à faire passer la fumée de l'un au-dessus, ou au travers du combustible incandescent de l'autre.*

---

<sup>1</sup> Ouvrage cité, pages 157 à 189, et Bulletin de la Société d'Encouragement, année 1855, p. 144.

<sup>2</sup> Bulletin de la Société d'Encouragement, année 1855. Péclét, *Traité de la chaleur*, 3<sup>e</sup> édit., t. 1, p. 303.

<sup>3</sup> Péclét, ouvrage cité p. 341.

On peut ranger sous ce titre un brevet de Watt pris en 1785 ; ce brevet a servi de point de départ à une foule de dispositions parmi lesquelles les plus connues sont les doubles grilles de M. Chanter<sup>1</sup>, celles de M. de Buzonnière<sup>2</sup>, et les chaudières de M. Numa Grar<sup>3</sup>.

4° *Foyers à alimentation continue.* On peut classer sous ce chef l'alimentation avec projecteur à palettes de M. Collier, les cylindres cannelés de M. Payen, et la grille mobile bien connue de M. Tailfer.

5° *Injection de vapeur au-dessus ou au-dessous de la grille.*

6° *Transformation des combustibles en gaz.* Appareils de M. Ebelmen, de MM. Thomas et Laurens et autres employés dans les usines métallurgiques<sup>4</sup>, appareil Beaufumé<sup>5</sup>.

7° *Grilles à gradins.* Ont été proposées par M. l'ingénieur de Marsilly, d'après les dispositions d'un foyer à escarbilles usité en Carinthie, et appliquées à un grand nombre de locomotives.

8° *Le lavage de la fumée a été proposé et appliqué à titre d'essai* en Angleterre, à Newcastle et à Paris, d'après M. Viollet<sup>6</sup>.

9° *Les foyers à alimentation inférieure* dans lesquels on fait arriver la houille fraîche au-dessous de la houille en ignition, ont été appliqués par M. Dumery aux machines fixes et aux locomotives<sup>7</sup>, par M. Georges<sup>8</sup> et d'autres. La grille de M. Langen, au sujet de laquelle la Société industrielle a reçu plusieurs communications, rentre dans cette catégorie.

10° *Enfin les appareils dans lesquels la combustion a lieu*

---

<sup>1</sup> Péclet, p. 309.

<sup>2</sup> Bulletin de la Société d'Encouragement, année 1855, p. 139.

<sup>3</sup> Bulletin de la Société d'Encouragement, année 1855, notes de M. Combes, p. 469.

<sup>4</sup> Dictionnaire des Arts et Manufactures, article Combustible par M. Ebelmen.

<sup>5</sup> Grouvelle, *Guide du Chauffeur*, (1858) p. 160.

<sup>6</sup> Bulletin de la Société d'encouragement, 1855, p. 163.

<sup>7</sup> Bulletin de la Société d'encouragement, 1855, p. 771, et 1856, pages 23 et 281.

<sup>8</sup> Armengaud, *Traité des Moteurs*, p. 244, t. 1.

*par une injection d'air au moyen d'un ventilateur et dans une chambre fermée.* La chaudière de MM. Molinos et Pronnier, essayée par la Société industrielle en 1859, est le seul exemple que nous puissions citer de cette classe de fumivores.

Divers appareils empruntent à la fois leurs principes à plusieurs des types que nous venons de signaler. Tel est notamment celui de M. Palazot qui participe des appareils dans lesquels la suppression de la fumée est produite par un appel d'air, et de ceux dans lesquels les gaz chauds passent sur des surfaces chauffées au rouge <sup>1</sup>.

Notre principal but étant ici l'examen de ce dernier système et des principes sur lesquels il repose, nous n'aborderons pas l'étude détaillée des autres dispositions ; nous nous bornerons à cet égard à une appréciation générale. Aussi bien nous n'avons expérimenté qu'un nombre très-restreint d'appareils fumivores, et nous tenons surtout à ne discuter que les faits que nous avons constatés nous-mêmes.

L'exposé des résultats obtenus sur le fumivore Palazot pourra nous permettre de juger par analogie les moyens rangés sous les chefs 1 et 2.

Quant à la classe 3 (foyers combinés), elle renferme, ainsi que la première, un nombre très-considérable de dispositions diverses dont la plupart ne se retrouvent plus que dans les traités spéciaux, et que l'industrie n'emploie pas. Les appareils que nous avons cités exigent certainement des soins extrêmes de la part des chauffeurs. Nous avons récemment expérimenté un foyer qui rappelle la double grille de M. Chanter. Nous donnons, planche N° 183, fig. 1 à 3, la disposition de ce fumivore dont l'application est due à M. Chodzko. Cet inventeur est venu lui-même à Dornach suivre les essais qu'il nous avait demandé

---

<sup>1</sup> On verra plus loin que la voûte en briques employée par cet inventeur ne produit peut-être pas son effet par suite de la température élevée qu'elle atteint, mais parce qu'elle occasionne un remous et un mélange dans le courant gazeux.

d'entreprendre. Il a été fait trois semaines consécutives d'expériences comparatives. La manœuvre du foyer était très-pénible; on a dû se borner à brûler de la houille mi-grasse du Creusot, parce que le Ronchamp que l'on avait d'abord tenté d'employer ne permettait pas de tenir la pression. La nouvelle grille avait été appliquée à la chaudière N° 2 du concours de 1859, fonctionnant dans ses conditions ordinaires sans réchauffeurs. Il était très-difficile de tenir convenablement couverte la grille postérieure, et de dégager cette même grille des scories qui l'obstruaient. On a déjà compris sans doute que c'était sur cette grille qu'on poussait avec un ringard la houille incandescente qui était d'abord projetée sur la grille antérieure. En définitive, il n'y a pas eu économie de combustible<sup>1</sup>. L'état de la fumée n'a pas été observé, M. Chodzko ayant avant tout présenté son appareil comme économique<sup>2</sup>.

Quant aux procédés rangés sous le N° 4 (alimentation continue), on peut affirmer que toutes les dispositions proposées jusqu'ici, sans exception, sont jugées définitivement; elles sont compliquées, chères, laissent passer beaucoup d'air en excès, aussi ont-elles presque toutes disparu des ateliers. On rencontre encore quelques grilles Tailfer, mais nous ne pensons pas trop dire en affirmant qu'avant peu ces appareils n'auront plus qu'un intérêt historique.

Les injections de vapeur (N° 5) ont été expérimentées égale-

---

<sup>1</sup> Les rendements obtenus ont été (réduits à une même quantité de scories, eau d'alimentation à 4° C): avec fumivore, 71 30, et sans fumivore, 71 52.

<sup>2</sup> Nous faisons rentrer dans cette catégorie certaines pratiques vicieuses, suivant nous, sur lesquelles nous aurons l'occasion de revenir et qui sont usitées par certains chauffeurs qui chargent la houille fraîche à l'avant du foyer après avoir découvert une partie de la grille.

Le procédé décrit dans le *Traité des Moteurs* de M. Armengaud (vol. 1, p. 249), qui consiste à charger le combustible sur une plaque pleine disposée sur toute la longueur de la grille, a été expérimenté à Dornach, il y a deux ou trois ans, sous la direction de son inventeur; il a donné des résultats négatifs en ce qui concerne l'économie de combustible.

ment à Dornach en 1858, à l'occasion du fumivore de M. Thierry fils, mécanicien à Paris, avec la même chaudière à bouilleurs de 1859. Les résultats n'ont point été favorables quant à ce qui concerne l'économie de combustible ; la combustion de la fumée (pour employer une expression reçue mais passablement impropre) était assez satisfaisante <sup>1</sup>.

Les souffleries à vapeur de M. Delabarre rentrent plutôt dans notre classe 1 ; elles ont été essayées à Mulhouse sans succès également en 1860.

Passant à la classe 5 (transformation des combustibles en gaz), nous dirons d'abord que les procédés de M. Ebelmen, qui ont été utilisés dans les forges avec un immense succès, ont été appliqués à la combustion des menus combustibles, ou à la production des hautes températures dans des circonstances spécialement applicables à la métallurgie ; mais qu'ils n'ont pas été employés, à notre connaissance du moins, à la suppression de la fumée dans les foyers des machines fixes. Quant à l'appareil Beaufumé, nous avons déjà dit dans le temps que des essais prolongés, faits à Dornach sur ce système, avaient prouvé que, sous la forme au moins qui lui avait été primitivement donnée, il n'était pas susceptible de donner de bons résultats ; la fumivorité était absolue, mais l'appareil était passablement compliqué ; sa marche a été signalée par de nombreux accidents, et, en définitive, il y a eu constamment perte relativement aux appareils ordinaires.

Nous ne sommes pas renseigné sur la valeur des grilles à gradins (N° 7) appliquées aux foyers de machines fixes <sup>2</sup> ; nous en dirons autant du lavage de la fumée (N° 8) qui n'a pas en sa faveur le mérite d'applications faites sur une large échelle.

---

<sup>1</sup> Le même appareil a donné à Paris, au Conservatoire des arts et métiers, une fumivorité parfaite, mais la dépense de houille a augmenté par suite de l'emploi des injections de vapeur. (Voir Mémoires de la Société des ingénieurs civils, 15<sup>e</sup> année, 3<sup>e</sup> cahier, page 291.)

<sup>2</sup> M. Marozeau a donné (rapport sur le concours de 1859, N° 122), quelques détails sur des essais faits avec ce système ; les résultats n'ont pas été favorables.



Quant aux appareils dans lesquels le combustible s'élève de bas en haut, et notamment à l'appareil très-rationnel et ingénieux en principe proposé par M. Dumery, malgré les résultats d'expériences qui ont été publiés à plusieurs reprises par son auteur qui conclut à une notable économie de combustible, nous voyons que les appréciations des ingénieurs qui ont pu l'étudier ne lui sont pas favorables <sup>1</sup>. On lui reproche d'être anti-économique par insuffisance d'air et d'exiger une installation coûteuse et difficile. Nous avons vu fonctionner cet appareil; mais nous n'avons pu nous-même l'expérimenter ainsi que nous l'aurions désiré. Les grilles à gradins de M. Langen nous paraissent être une solution plus heureuse du problème. Cette grille fonctionne à Colmar dans l'établissement de MM. Haussmann, Jordan, Hirn et C<sup>e</sup>. Nous savons que M. Ad. Hirn la soumet à des expériences sérieuses, nous avons donc l'espoir de pouvoir prochainement juger cet appareil <sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Voir notamment la note citée de M. l'ingénieur Couche. — Péclot, *Traité de la chaleur*, 3<sup>e</sup> édit., p. 338.

<sup>2</sup> Le Comité de mécanique a reçu diverses communications relatives à la grille de M. Langen de la part de M. Gundlach, l'un de ses correspondants d'Allemagne, aussi les essais entrepris à Colmar l'ont ils préoccupé à plusieurs reprises. Le comité avait appris que les résultats obtenus chez MM. Haussmann, satisfaisants pour certaines chaudières, n'avaient pas donné de bons résultats pour d'autres; des renseignements pris à bonne source en Allemagne avaient confirmé pour nous ce fait que les rendements obtenus dans diverses usines, comparativement aux anciennes grilles, étaient très-contradictoires. La question en était là, et le Comité eût été fort desirieux de pouvoir expérimenter à Mulhouse même le foyer de M. Lanzen, lorsque nous avons trouvé dans le dernier numéro des *Annales des mines* (6<sup>e</sup> livraison de 1862) une note de M. Ad. Hirn, au sujet de la nouvelle grille. L'auteur conclut à une économie de 15 % sur tous les générateurs dont les foyers ont été transformés. Nous avouons que notre désir d'expérimenter l'appareil Langen a dès-lors augmenté. Une économie aussi importante, si elle pouvait être obtenue sur des appareils placés dans les conditions de ceux de Wesserling, par exemple, ou sur ceux cités dans le Mémoire dont nous avons récemment donné lecture à la Société industrielle, serait du plus haut intérêt. Nous confesserons franchement que nous avons quelques doutes à cet égard. Le Comité de mécanique a la preuve que les rendements des chaudières expérimentées à Colmar (lorsqu'elles sont munies de grilles ordinaires), n'atteignent pas ceux qui ont été constatés à Mulhouse. Ce qui nous confirme encore dans notre

Quant au générateur de MM. Molinos et Pronnier, nous n'avons rien à ajouter à ce que nous en avons dit à l'occasion du concours de 1859, et dans le cours d'un autre mémoire. Avec les restrictions que nous avons cru devoir faire, nous devons dire que cet appareil présente une solution réellement très-satisfaisante du problème de la fumivorité.

Nous avons déjà indiqué sur quels principes repose l'appareil Palazot. La planche N° 183, fig. 4 à 7, donne le détail des dispositions qui ont été appliquées à Dornach à la chaudière N° 2 du tissage de MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>; ce générateur est le même qui a été décrit et expérimenté lors du concours de 1859. Une grille A (fig. 4), dont le détail est reproduit fig. 6, est située à l'avant du foyer transversalement à la grille ordinaire. Cette grille laisse pénétrer un courant d'air extérieur perpendiculairement à la direction de la flamme. L'intensité de ce courant peut être réglée au moyen du registre C muni d'une clef qui s'engage dans une crémaillère. Une voûte B couvre une partie de l'autel. Le vide DD qui existe entre la voûte et les bouilleurs, et par lequel tend à passer le courant gazeux, est bouché à l'arrière par un mur mince D en briques réfractaires. La voûte elle-même B est en terre réfractaire de composition analogue à celle des cornues à gaz, et d'une seule pièce. Lorsque les dispositions des foyers le permettent, M. Palazot emploie l'introduction de l'air par une fente étroite pratiquée dans toute la largeur de l'autel, à quelques centimètres en arrière de la grille.

---

manière de voir, au sujet des conditions plus ou moins défectueuses dans les quelles se trouvent les appareils aux quels ont été appliquées les grilles Langen, est ce fait sur lequel M. Hirn insiste, à savoir que, sous ses chaudières, les meilleures houilles ont donné constamment les meilleurs rendements en argent, quel que soit leur prix. Nous ne saurions admettre cette assertion, et c'est précisément parce qu'un trop grand nombre de générateurs sont dans des conditions déplorables de rendement et conduits par des chauffeurs inhabiles, que nous avons nous même trouvé maintes fois un avantage considérable à brûler à bas prix des houilles de mauvaise qualité, dont un grand nombre de propriétaires de chaudières mal établies ou mal dirigées ne voulaient pas.

Si nous recherchons dans les fumivores connus les dispositions qui offrent de l'analogie avec celles que nous venons de décrire, nous trouvons d'abord les appareils Darcet, brevetés en 1814, puis l'autel fendu de Parkes, breveté en 1820, qui ont pour objet des prises d'air analogues absolument à celles de M. Palazot, mais sans la voûte en briques placée au-dessus de l'autel. Il y a plus, dans l'ouvrage déjà cité de M. Péclet (t. 1, p. 301), on trouve la description d'une disposition essayée par MM. Thomas et Laurens, laquelle paraît offrir une grande similitude avec celle que nous venons d'expérimenter. M. Péclet dit : « On a imaginé de « renverser la flamme au-delà du foyer en la faisant passer sur « une voûte ; deux petites ouvertures, dont la section se réglait « par des registres, permettaient d'introduire de l'air dans les « gaz enflammés pendant le renversement du courant, afin de « compléter la combustion. » M. Péclet ajoute que, dans des essais faits sur ce système il y a quelques années, sur un foyer disposé ainsi, avec un peu de soin on évitait complètement la fumée et on obtenait une économie de combustible d'un 10° environ, mais que la voûte était assez rapidement détruite par l'influence de la haute température.

Quoiqu'il en soit de la nouveauté de la disposition adoptée par M. Palazot, elle offre le grand mérite d'être très-aisée à appliquer à tous les générateurs, et en même temps de ne pas présenter la moindre difficulté pour le chauffeur.

Les essais que nous avons entrepris ont porté sur 42 jours pleins, durant lesquels tous les soins possibles ont été pris pour éviter les chances d'erreur. Sous la direction de M. Mielliet, qui a suivi cette expérimentation avec beaucoup de soins, le contremaître chauffeur Schir, et le chauffeur de MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>, ont été constamment présents dans le local où se faisaient les essais, et journellement contrôlés par M. Palazot lui-même ou son représentant.

Nous avons opéré d'après le programme adopté pour nos précédents essais ; nous renverrons donc à ce sujet à ce qui a été dit

à l'occasion du concours de 1859 (N° 27-37), et dans un mémoire<sup>1</sup> plus récent. Nous avons ajouté à notre tableau général les colonnes 37 : nombre de nettoyages de la grille; 48 à 51 : expériences sur l'état de la fumée, et enfin celles 41 et 42, dans lesquelles on a donné les rendements ramenés par le calcul à une même quantité de scories équivalente à 10 % du poids de la houille<sup>2</sup>. Nous ne parlerons pas non plus des appareils employés pour nos expériences, parce que nous les avons tous décrits déjà à l'occasion de nos précédents travaux.

Après six jours d'expérimentation à blanc, nous avons d'abord consacré deux semaines, l'une à l'essai du fumivore appliqué sur une chaudière à réchauffeur (chaudière du concours, N° 2 du tissage de MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>, réunie à sa voisine; cette dernière faisant fonction de réchauffeur<sup>3</sup>), l'autre à la constatation du rendement du même appareil placé dans les conditions ordinaires, la voûte enlevée et la prise d'air supprimée. Les quantités d'eau évaporées avec une houille identique<sup>4</sup> ont été de 6<sup>h</sup>.92 avec fumivore, et de 6<sup>h</sup>.94 sans cet appareil. La colonne 36 ayant donné pour la première semaine 38 nettoyages de grille, tandis qu'il n'y en a eu que 30 dans la seconde, nous avons évalué, d'accord avec M. Palazot, à 25 kil. la quantité de combustible perdue par suite d'un nettoyage complet de la grille<sup>5</sup>, et nous

<sup>1</sup> Ce travail, qui a été lu dans la séance de Septembre dernier, paraîtra dans les bulletins de Juillet, Août et Septembre.

<sup>2</sup> Prenant par exemple le rendement de 6,92 obtenu avec de la houille contenant 18.05 de scories, il est évident que dans ce cas 0.8195 de parties combustibles ont évaporé 6<sup>h</sup>.92 d'eau à raison de 8<sup>h</sup>.44 par kilog. Donc si la houille employée contenait seulement 10 % de parties incombustibles, 0<sup>h</sup>.90 de parties combustibles auraient évaporé  $0,9 \times 8,44 = 7<sup>h</sup>.596$ .

<sup>3</sup> Cette disposition se trouve décrite dans le mémoire précité.

<sup>4</sup> Ainsi que pour nos essais précédents, on a placé la houille destinée à tous les essais dans un hangar couvert, en répartissant les voitures sur la surface entière du tas, de façon à opérer un mélange aussi parfait que possible.

<sup>5</sup> Pour les autres séries d'essais on n'a pas eu de corrections à effectuer sur ce point, car on s'est arrangé de façon à ce que le nombre de nettoyages de la grille fût constant.

avons trouvé à la suite de cette correction les chiffres 7<sup>l</sup>.60 et 7<sup>l</sup>.76, le dernier relatif à la marche avec fumivore, et tous deux à une houille à 10 %, de résidus. Ces rendements sont entre eux comme 100 est à 102.

Durant cette première période d'expérimentation, la fumivorité obtenue par M. Palazot a été à peu près complète; la fumée noire, qui n'a duré que 2'25" au lieu de 16'12", n'a jamais été bien intense dans le premier cas. On a constaté qu'avec une ouverture d'un cran du registre d'introduction d'air (correspondant à peu près à une section de 1 centimètre sur la largeur entière de la grille), le dégagement de la fumée n'était pas plus intense avec de fortes charges de 15 à 20 kilog. qu'avec des charges beaucoup plus faibles de 6 kilog.

On a entrepris ensuite d'étudier quelle était l'influence du nouvel appareil appliqué à un générateur sans réchauffeur. A cet effet on a, durant deux semaines, fait fonctionner la chaudière à bouilleurs du concours et sa voisine, avec fumivore d'abord, puis sans fumivore. On brûlait alors seulement 0<sup>h</sup>58 par heure et par décimètre carré de grille. Puis, dans une seconde série, qui a duré deux semaines également, on a expérimenté (durant trois jours sur cinq) avec une seule chaudière (celle du concours de 1859), et brûlé environ 1 kilog. par heure et par décimètre carré.

Ces vingt jours d'études ont donné lieu aux observations suivantes. Les rendements ont été, si nous les ramenons à une même quantité de résidus : sans fumivore 6<sup>l</sup>.99, et 6<sup>l</sup>.98, et avec fumivore 6<sup>l</sup>.67 et 6<sup>l</sup>. 53, nombres proportionnels à ceux 100, 100, 95,4 et 93,5. L'appareil Palazot a donc, dans ce cas, donné lieu à une diminution de rendement de 4,6 à 6,5 %.

Durant la première semaine (24-28 Février), nous n'avons pu convaincre le représentant de M. Palazot de l'insuccès probable au-devant duquel il marchait, en tentant l'essai de son foyer sur des générateurs d'une surface de chauffe réduite, et de l'importance extrême qu'il y avait dans ce cas à ne pas faire usage d'un excès d'air. Le registre placé près de la cheminée permet-

tait en effet de donner un tirage d'au moins 15 mètres cubes ; ce qui n'était point le cas lorsque nous opérions avec les chaudières accouplées, sous lesquelles le registre ouvert en plein ne laissait passer guère que 8 à 9 mètres. M. Palazot lui-même ne soupçonnait pas, à l'égard du tirage, les principes que le comité de mécanique a si souvent cherché à faire prévaloir. Il est résulté de cette circonstance qu'il a été introduit plus d'air pendant que le fumivore fonctionnait, que lorsque les générateurs se retrouvaient dans les anciennes conditions ; et cela non-seulement par suite de la présence de la prise d'air située à l'avant du foyer, mais parce que l'ouverture du registre donnait lieu à un tirage plus énergique sur la grille.

Nous avons cherché à nous rendre compte de la quantité d'air qui entraît à l'avant du foyer. Nous avons fait établir à cet effet un ajutage de forme spéciale. L'anémomètre a indiqué 1<sup>m</sup> 79 par kilog. de houille ; mais ce chiffre ne peut être considéré que comme une évaluation approximative ; l'ajutage gênant les manœuvres du chauffeur, il n'a pas été possible de le laisser longtemps en place.

Durant la seconde semaine, M. Palazot a introduit une moins grande quantité d'air que précédemment, on a remarqué que le rendement ne s'est cependant pas élevé ; mais aussi les conditions n'étaient plus absolument les mêmes ; la houille était d'une autre provenance, les proportions de résidus avaient baissé ; on avait également utilisé une chaudière au lieu de deux.

Nous nous sommes à plusieurs reprises assuré qu'il n'y avait pas une différence bien appréciable quant à la nature de la fumée, lorsqu'on ouvrait plusieurs crans du registre de prise d'air au lieu d'un seul ; nous n'avons pas cependant à cet égard d'observations de quelque durée. Le 27 Février (jour N° 16), on a expérimenté durant deux jours, afin de se rendre compte avec précision de l'influence de la prise d'air, et on a confirmé ce fait que la présence de la voûte en briques seule ne suffisait pas pour faire disparaître la fumée colorée.

Durant les deux dernières semaines on a, pendant quatre jours,

fait des charges doubles de celles que nos chauffeurs ont l'habitude de pratiquer; on avait été conduit à cette marche parce qu'on pensait trouver dans cette manière de procéder un avantage en faveur de l'appareil Palazot; on sait en effet que la grande majorité des chauffeurs opère par fortes charges.

Les expériences N<sup>os</sup> 28 et 29 ont été faites certainement avec le minimum d'air possible, et dans des conditions qui sont même, par suite, un peu en dehors de la pratique; on voit que les rendements ont dépassé notablement tous les autres; le temps durant lequel on a pu observer la fumée incolore a été presque nul.

Enfin, deux semaines ont été consacrées aux chaudières à réchauffeurs du retordage (décrites dans le rapport qui est cité page 258). Les appareils qui avaient été essayés du 9 au 21 Février présentaient un tirage insuffisant; il y avait donc lieu de compléter nos recherches de ce côté. Les rendements obtenus sans le fumivore ont été dans ce cas 7<sup>l</sup>.54, et avec fumivore 7<sup>l</sup>.82 (houille ramenée à 10 % de scories). Ces chiffres sont entre eux comme 100 est à 103,8.

Voici les observations auxquelles a donné lieu cette dernière série d'expériences. On a constaté le samedi 21, et cela durant six heures, que la fumée était un peu moins forte lorsque la section de la prise d'air était doublée. En moyenne, et pour les deux semaines, les périodes de fumée noire ont été successivement sur 100' : de 37' sans fumivore, et de 19' avec l'appareil alors que les chiffres correspondants pour la fumée incolore était de 18' et de 28'. On voit par la comparaison avec les chiffres obtenus au tissage que la disparition de la fumée n'a pas été obtenue d'une manière satisfaisante; c'est ce que la simple inspection de la cheminée montrait du reste durant les essais. La section (s) du carneau, ou conduit des flammes entre la voûte et l'autel avait durant la dernière semaine, 1<sup>m</sup>30 sur 0<sup>m</sup>26, soit 0<sup>m</sup> 338; la surface de la grille (S) était 1<sup>m</sup>60 sur 1<sup>m</sup>30, soit 2<sup>m</sup> 08; le rapport  $\frac{S}{s} = \frac{2,08}{0,338} = \frac{1}{6,1}$  M. Palazot réduisit ce rapport à  $\frac{1}{8}$  en plaçant sur l'autel une

rangée de briques; il est remarquable que cette simple modification produisit un résultat très-satisfaisant. En effet, le lundi 24 Mars, à la suite du changement que nous indiquons, durant trois heures on observa l'état de la fumée, et on trouva que sur 100' il y avait 3' 34" fumée forte, 8' 56" fumée moyenne, 45' 58" fumée faible, 41' 32" fumée incolore; le registre de prise d'air étant ouvert à un cran comme à l'ordinaire (1 centimètre), l'après-midi cette même ouverture étant close, on trouva les chiffres suivants :

23' 49" fumée forte, 8' 59" moyenne, 30' 41" faible, 36' 31" fumée incolore.

On avait brûlé dans cette journée 3,400 kil. de houille de Ronchamp.

Dans la note de M. l'ingénieur Linder, publiée par M. Palazot, on trouve que le rapport entre la section du conduit des flammes et la surface de la grille doit être de  $\frac{1}{3}$  à  $\frac{1}{6}$  et que celui  $\frac{1}{5.3}$  paraît être celui qui a fourni les meilleurs résultats. M. Linder ajoute : « Lorsque ce rapport augmente, la fumivoricité cesse d'être satisfaisante et la consommation de combustible s'accroît; lorsqu'on le diminue la fumivoricité se maintient, mais la production de vapeur devient insuffisante. » Il nous paraît impossible d'établir à ce sujet une règle fixe, en raison des différences considérables que l'on constate sous le rapport du tirage entre les divers générateurs.

On a enfin voulu étudier l'influence de la prise d'air, à l'exclusion de la voûte en terre réfractaire à laquelle M. Palazot attache une grande importance. Un essai fait le 24 Mars sur les chaudières du tissage a donné, avec les chaudières réunies et une consommation de 1,690 kil. de Ronchamp, le registre étant entièrement ouvert, sur 100' : 8' 33" fumée forte, 6' 21" fumée légère, 15' 6" fumée faible, et enfin 70' fumée incolore. Or, les chiffres obtenus sur le même appareil, pendant les essais 1 à 6, ont donné une fumée noire de 2' 25" avec fumivore, 16' 12" sans fumivore. La prise d'air a donc une influence notable, mais



elle ne suffit pas, sans la voûte, à produire les résultats réellement remarquables auxquels atteint M. Palazot.

Dans le rapport sur le concours de 1859, il avait été dit que, pour les appareils de Wesserling, dans lesquels on faisait usage d'une alimentation d'air considérable (16<sup>m</sup> en moyenne), de faibles charges, d'un mode de chargement spécial en même temps que l'on brûlait des quantités de houille relativement très-réduites sur des grilles très-distantes des bouilleurs, il avait été dit que la fumée était bien moins intense qu'ailleurs. A l'occasion de l'étude que nous venons de faire, nous avons tenu à vérifier ces assertions de plus près, et nous avons prié M. Marozeau de nous per-

| Appareils essayés                                                           | Quantité d'air introduite                  | Houille brûlée par jour de 12 heures | Nature de la houille brûlée.      | Durée des essais sur l'état de la fumée. | Etat de la fumée sur 100' |          |         |        |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|----------|---------|--------|
|                                                                             |                                            |                                      |                                   |                                          | forte                     | moyenne. | faible. | nulle. |
| Wesserling, une chaudière à réchauffeurs.                                   | envon 15mc.                                | env. 1200k                           | Ronchamp tout venant.             | 360'                                     | 14'4"                     | 5'33"    | 10'36"  | 69'47" |
| Chaudière No 2 du concours de 1859, suivie de sa voisine comme réchauffeur. | 7mc78 registre tout ouvert.                | 1469                                 | Ronchamp menu St.-Joseph.         | 360'                                     | 19'44"                    | 10'30"   | 22'38"  | 47'8"  |
| Id.                                                                         | env. 7mc. registre le plus fermé possible. | 1200                                 | Creuzot houille maigre.           | 360'                                     | 0'0"                      | 0'0"     | 45'39"  | 54'21" |
| Id.                                                                         | env. 7mc. registre le plus fermé possible. | 1400                                 | Ronchamp menu St.-Joseph.         | 360'                                     | 27'38"                    | 17'1"    | 30'55"  | 24'6"  |
| Id.                                                                         | env. 7mc. registre le plus fermé possible. | 1103                                 | 1/3 Ronchamp menu<br>2/3 Creuzot. | 360'                                     | 1'11"                     | 3'47"    | 46'44"  | 48'18" |

mettre d'envoyer à Wesserling l'employé qui notait à Dornach l'état de la fumée. Nous donnons ci-dessous les chiffres qui ont été constatés sur un générateur à réchauffeurs dans lequel on brûlait environ 100 kilog. de houille de Ronchamp par heure ; nous rapprochons de ces expériences celles faites récemment à l'occasion d'essais entrepris pour vérifier les résultats obtenus à Wesserling relativement au mélange des houilles de Ronchamp avec les houilles maigres du Creuzot <sup>1</sup>.

Pour tous ces appareils, la fumée se rendait dans une cheminée spéciale sans communication avec d'autres foyers. On voit que si la fumée est, comme nous l'avions jugé généralement, un peu moins colorée à Wesserling qu'ailleurs <sup>2</sup>, il s'en faut de beaucoup qu'elle soit réduite à l'état qui résulterait de l'application de l'appareil Palazot. Il suffit de comparer à cet égard les chiffres que nous donnons ci-dessus avec ceux du tableau général qui résume nos essais sur le fumivore Palazot.

Nous avons pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de voir quelle différence considérable il y a dans les produits de la combustion de deux houilles employées toutes deux en Alsace. Assurément les industriels de notre département qui tiendraient à ne pas voir fumer leurs cheminées, feraient mieux, dans l'état actuel des choses, de brûler des houilles maigres du Creuzot que d'adopter des appareils fumivores.

En résumé, et pour poser nos conclusions, nous dirons que l'appareil fumivore de M. Palazot est simple, d'un prix peu élevé, facile à installer à toutes les chaudières, que son maniement n'entraîne à aucune difficulté. Il paraît amener à une fumivorité sa-

---

<sup>1</sup> Les expériences dont M. Marozeau, de Wesserling, a bien voulu nous communiquer les résumés seront publiées à la suite du mémoire qui sera inséré prochainement dans le bulletin.

<sup>2</sup> Il est possible qu'en 1860 la fumée des foyers de cette usine ait été moins intense encore qu'aujourd'hui. Depuis cette époque, M. Marozeau, ainsi que nous le verrons dans les notes qu'il a bien voulu nous transmettre, a modifié à la fois le mode de chargement qu'il employait et la disposition de ses grilles.

tisfaisante. Appliqué à des chaudières sans réchauffeurs, il donne lieu à une perte sensible (4,6 à 6,5 %) par suite de l'introduction d'un excès d'air, perte qui n'est point compensée par une amélioration dans les conditions de la combustion. Installé sous des générateurs à réchauffeurs de grandes surfaces, il parait donner lieu à une légère amélioration de rendement (2 à 3,8 %). Nous pensons que ce fumivore peut être recommandé aux industriels auxquels des ordonnances de police ou des conditions particulières imposent l'abolition de la fumée; il conviendrait de rendre en même temps ces industriels attentifs aux avantages que l'on retire de l'adoption des appareils réchauffeurs; cependant, dans aucun cas, nous ne croyons qu'il y ait convenance à adopter l'appareil de M. Palazot dans le but d'y trouver une amélioration de rendement.

Si on nous demande enfin comment nous expliquons les résultats des essais faits à Bordeaux, essais qui ont amené à des conclusions opposées aux nôtres, voici ce que nous répondrons : La plupart des expériences faites par M. l'ingénieur Linder ont eu une durée insuffisante suivant nous. Nous n'admettons pas que trois journées seulement, pour chacune desquelles on opère durant neuf heures en brûlant en moyenne 380 kilog. de houille, suffisent pour établir une différence de rendement de 9 % pour une même chaudière, et surtout pour tirer des déductions de ce générateur à d'autres. Les expériences faites par M. l'ingénieur Lancelin se rapportent à des moyennes plus nombreuses, il est vrai; mais il convient d'observer d'abord que le tableau qui a été publié ne donne pas les quantités d'eau évaporées par unité de poids de combustible, mais seulement les consommations par cheval et par heure. Ensuite il est dit (page 24) : « Les essais qui ont porté sur les foyers fumivores ont naturellement été conduits avec des soins plus exercés. » Si l'on veut bien se reporter à ce que nous avons dit fréquemment au sujet de l'influence des chauffeurs<sup>1</sup>,

---

<sup>1</sup> Dans la note lue à la Société Industrielle, en Septembre 1862, nous avons

on admettra avec nous que des différences de rendement bien plus considérables encore que celles qui ont été constatées peuvent résulter d'un simple changement apporté dans la direction du foyer. Au surplus, les documents qui ont été publiés sur ces expériences ne sont pas assez complets pour qu'il nous soit permis de leur adresser des critiques bien fondées, pas plus que l'on ne peut apprécier dans quelles conditions se trouvaient les foyers lorsque le fumivore y a été appliqué.

Le comité de mécanique vous propose, Messieurs, d'adresser à M. Palazot des remerciements pour la communication intéressante qu'il a bien voulu vous faire, et d'ordonner l'impression du présent rapport dans vos Bulletins.



## RAPPORT

*présenté par M. JACQUES KOEHLIN, au nom du comité de mécanique sur la pompe de M. MATHIEU SCHIETTINGER. — Séance du 29 Avril 1863.*

MESSIEURS,

Nous venons vous soumettre le rapport que vous avez demandé à votre comité de mécanique, au sujet d'un nouveau système de pompe présenté à la Société par M. Schiettinger, constructeur à Mulhouse.

La pompe aspirante et foulante à double effet, de l'invention de M. Schiettinger, que nous avons à examiner, a attiré toute notre attention, tant sous le rapport de la supériorité qu'elle a sur la pompe ordinaire à soupapes ou à clapets, que sous celui de la simplicité de ses organes qui témoignent des connaissances de l'inventeur.

---

montré que, d'un bon à un mauvais chauffeur, la différence de rendement peut dépasser 25 % du poids de la houille brûlée.

Ainsi que le mémoire l'indique, ce système de pompe à double effet présente l'aspect d'une machine à vapeur horizontale ; la construction est identique, et ne diffère de cette dernière qu'en ce que le piston est conduit par la manivelle, et que le travail de celui-ci produit un vide et aspire le liquide, qui ensuite est refoulé par les ouvertures qui communiquent avec le tiroir de distribution.

Le mécanisme de cette nouvelle pompe est très-simple et d'un facile entretien ; la manœuvre se fait au moyen d'une manivelle quand elle est mue à bras d'homme, ou par des engrenages ou poulies si elle est mue par un moteur à vapeur. Un volant léger régularise le mouvement. L'appareil n'exige pas plus de force que les meilleurs systèmes de pompes ordinaires placées dans les mêmes conditions.

Ce résultat est dû aux bonnes proportions de l'ensemble et à la construction habile de l'excentrique faisant mouvoir le tiroir de distribution ; tout l'appareil est placé sur un léger train à quatre roues qui rend le transport et le déplacement très-facile et commode.

Nous avons pu, après plusieurs expériences, constater l'heureuse application des idées pratiques que possède M. Schiettinger. Les essais auxquels nous avons soumis son système de pompe ont confirmé les avantages développés dans son mémoire, et nous avons reconnu en outre que, dans l'emploi comme pompe de vidange pour les fosses d'aisances, elle offrait un avantage précieux sur les pompes ordinaires à soupapes, dont les fonctions sont très-souvent empêchées par des corps étrangers, même par ceux qui affectent un petit volume.

Dans la pompe de M. Schiettinger, la marche du tiroir de distribution ne peut en aucune manière être retardée ; son fonctionnement est certain ; tous les obstacles sont vaincus et détruits par la lame d'acier dont le tiroir et les passages du cylindre sont munis. Ces lames ou couteaux repoussent tous les corps étrangers qui se présentent, et assurent par là même la bonne marche de l'appareil.

Ces heureuses dispositions garantissent, non-seulement le fonctionnement régulier de l'appareil une fois amorcé, mais ont surtout le mérite incontestable de produire dès le moindre mouvement un vide immédiat et forcé; elles accélèrent le travail d'une manière certaine.

Nous constatons ce fait important comme un des grands avantages de cette pompe. Par là elle est supérieure aux pompes ordinaires à soupapes qui, dans le cas spécial, donnent lieu à beaucoup de difficultés lors de la mise en train, et causent une perte de temps considérable.

Il résulte en effet, comme le dit le mémoire, que, dans la pratique, l'opération de la vidange faite avec ce système de pompe a été bien améliorée et simplifiée. Aussi l'emploi régulier qu'on en a fait depuis deux années, tant à Mulhouse qu'à Bâle et à Grenoble, a confirmé tout le mérite de cette invention.

Ce système de pompe perfectionné a en outre, comme le dit M. Schiettinger, été utilisé dans plusieurs cas d'incendie dont notre cité a été frappée; leur concours dans ces circonstances, comme pompes alimentaires, a pu être apprécié par tout le monde. Nous reconnaissons donc pleinement le mérite de ces appareils, et les services qu'ils peuvent rendre, et nous ne doutons pas que leur application comme pompes à incendie ne donne les meilleurs résultats.

Plusieurs spécimens, comme pompes élévatoires, fonctionnent dans quelques établissements industriels de nos environs, où on en est très-satisfait; ce dont nous avons pu nous assurer chez :

MM. Zuber et Rieder, à l'Ile-Napoléon (près Mulhouse);

Mertzdorff et Ch. Kestner, à Thann.

Les pompes qui font l'objet de ce rapport portent le cachet d'un véritable progrès dû à l'intelligence de leur auteur. Votre comité de mécanique, Messieurs, vous propose l'insertion du présent rapport dans vos bulletins, avec le plan et la description que nous a adressés M. Schiettinger.



## MÉMOIRE DESCRIPTIF

*Sur un nouveau système de pompe aspirante et foulante à double effet, inventée et exécutée par M. MATHIEU SCHIETTINGER, mécanicien à Mulhouse.*

A la suite d'expériences variées et de diverses modifications apportées aux organes principaux de mes pompes, ce système est aujourd'hui arrivé à sa perfection. Je viens en conséquence soumettre à la Société industrielle la description et les plans de ma nouvelle invention qui est, je le crois, appelée à rendre des services réels.

*La pompe aspirante et foulante à double effet*, qui forme le sujet de la présente note, diffère des autres en ce sens, que le corps de pompe s'y trouve transformé en un cylindre à orifices semblable à celui des machines à vapeur. J'ai remplacé les soupapes appliquées à l'ancien système, par un tiroir fixé sur le côté du cylindre.

Ma pompe est d'une construction fort simple et très-solide, son déplacement s'opère à volonté; elle offre les avantages suivants :

1° En cas d'incendie, elle peut alimenter successivement les pompes à incendie, lors même que la rivière, bassin, puits ou réservoir se trouvent placés à une assez grande distance du foyer. En cas de besoin, elle peut servir de pompe à incendie, tout en s'alimentant elle-même; il suffit alors de fixer le réservoir d'air à la sortie du cylindre.

2° Elle est d'une grande utilité aux brasseurs, teinturiers ou à toute autre industrie lorsqu'il s'agit de remplir ou de vider des cuves, tonneaux ou réservoirs, pouvant se trouver dans des étages supérieurs.

3° Son application principale est la vidange des fosses d'aisance. Afin qu'aucun obstacle, tel que chiffons, papiers ou autres objets quelconques ne viennent arrêter la marche du tiroir, deux cou-teaux sont ajustés, l'un à l'entrée des orifices, et l'autre au tiroir;

ce dernier, durant son mouvement alternatif, découpe tous les objets qui s'introduisent par les boyaux et qui tendraient à entraver le fonctionnement des soupapes des pompes ordinaires. L'entrepreneur du service des vidanges de notre ville, qui a fait l'acquisition d'une de mes pompes, est fort satisfait du résultat obtenu. En moins de dix minutes, il peut vider une fosse ayant un contenu de 25 hectolitres. Par suite de la facilité avec laquelle cette pompe est mise en train, et l'aspiration immédiate de la matière refoulée, M. Lesage peut aujourd'hui remplir 30 tonneaux par jour, tandis qu'avec son ancien système de pompe il arrivait à peine à 10 tonneaux.

4° Indépendamment des services considérables que cet appareil peut rendre, il peut encore être appliqué comme condenseur aux machines à vapeur. Si l'on dispose des tuyaux coudés, fixés d'un côté au cylindre à vapeur, de l'autre à ma pompe, le vide s'effectue bien plus régulièrement, que lorsque l'aspiration a lieu alternativement par le haut et par le bas du piston condenseur.

Tels sont les principaux avantages que présente mon nouveau système de pompe.

SHIETTINGER.

---

*Description de la pompe aspirante et foulante à double effet*  
(Pl. 183).

A. Plaque de fondation de la machine (fig. 1, 2 et 3).

B. Cylindre à orifices.

C. Piston garni en cuir.

D. Tiroir garni de lames en acier recevant son mouvement de va-et-vient au moyen de l'excentrique *K* (fig. 1 à 4). Cet excentrique est construit de manière à donner le mouvement au tiroir pendant que le piston *C* est à fond de course; le tiroir laisse par conséquent l'orifice ouvert pendant toute la course du piston. Ce tiroir glisse dans des coulisses pratiquées dans la boîte du tiroir *E* (fig. 1 et 2), pour éviter que la pression du liquide refoulé ne puisse le soulever.



*F.* Tige du piston guidée par un support *L*.

*G.* Tige du tiroir réuni à clavette à la tige *G'* de l'excentrique *K*.

*H.* Serre-joint ou fermeture du couvercle *I* (fig. 1 et 2). Ce couvercle ferme une ouverture pratiquée dans la boîte du tiroir par laquelle on peut nettoyer le cylindre.

*M.* Bielle à fourche recevant son mouvement de l'arbre coudé *N*.

*O.* Arbre du volant.

*P.* Volant.

*QQ'* Engrenages qui se trouvent dans le rapport de 1 à 11/2, et qui transmettent le mouvement à l'arbre coudé *N*.

*R.* Support double pour l'arbre du volant et l'arbre coudé.

*S.* Tuyau de refoulement (fig. 2)..

*T.* Tuyau d'aspiration communiquant avec la boîte du tiroir *E*.

*U.* Réservoir d'air appliqué à la pompe dans le cas où elle devrait servir de pompe à incendie (fig. 3).

*bb'* Conduits par lesquels sont aspirés et refoulés alternativement le liquide, ou les matières à élever.

*f.* Orifices ou lumières du cylindre garnis aux bords par des lames tranchantes, en acier.



## NOTICE

*sur l'emploi du savon dans les eaux chargées de bicarbonate de chaux, par M. WAGNER. — Séance du 29 avril 1863.*

MESSIEURS,

La question de l'emploi du savon dans l'industrie des toiles peintes a été étudiée depuis nombre d'années. Il s'agissait toujours de trouver le meilleur moyen de précipiter la chaux des eaux chargées de bicarbonate de chaux, pour empêcher la forma-

tion d'un savon insoluble. Les Anglais ont admis comme principe d'établir d'énormes réservoirs superposés, dans lesquels ils versent une quantité donnée de lait de chaux, pour en décanter ensuite les eaux claires et débarrassées de la composition calcaire insoluble; mais il n'est pas donné à tout établissement d'avoir l'emplacement nécessaire pour ces grands réservoirs. Il est des pays où l'on est obligé de pomper l'eau, et de la saturer journellement à mesure des besoins. C'est ainsi que je me suis vu forcé de trouver un moyen qui me permît de purifier l'eau au moment d'en faire usage, sans me servir d'acide oxalique généralement employé. Je me suis assuré qu'il est plus pratique de précipiter les sels calcaires au moyen de l'eau de chaux claire, ajoutée avant l'emploi, et de dissoudre le savon dans le mélange d'eau calcaire et d'eau de chaux en petit excès.

La proportion d'eau de chaux claire que j'emploie est de 40 litres pour 1,000 litres d'eau chargée de bicarbonate. Il est évident que la quantité doit varier selon la composition des eaux. Ainsi, après de fortes pluies, ou lors de la fonte des neiges, il faut diminuer la quantité d'eau de chaux. En Russie, par exemple, vers le printemps, je suis obligé de la supprimer totalement. Je suis parvenu ainsi à obtenir une économie de savon de 30 p. %; ce qui prouve que le savon se dissout sans perte sensible dans de l'eau contenant en suspension du carbonate de chaux neutre. Quoique ce principe ne soit pas nouveau, je crois utile d'indiquer l'usage que j'en ai fait, parce qu'il présente quelque avantage par sa grande simplicité.



## **RAPPORT**

*présenté par M. MATHIEU MIEG, au nom du comité des Beaux-Arts, sur la marche de l'Ecole de dessin, pendant l'année 1862-1863. — Séance du 27 mai 1863.*

**MESSIEURS,**

En l'absence du secrétaire du comité des Beaux-Arts, je viens vous présenter le rapport annuel sur la marche de l'Ecole de dessin fondée par la Société Industrielle.

Vous savez, Messieurs, que depuis quelques années la position financière de l'Ecole était devenue un peu difficile, par suite de la grande diminution du nombre des élèves payants, et que la Société avait à faire des sacrifices assez considérables pour pouvoir équilibrer les différents budgets.

Afin de remédier à cet état anormal, votre Conseil d'administration s'est adressé à MM. les Souscripteurs, en les priant de renoncer au droit d'envoyer gratuitement à l'école un certain nombre d'élèves. Aujourd'hui, presque tous ont donné leur consentement, de sorte que le chiffre des élèves payants est arrivé de rechef à une soixantaine environ, pendant qu'il était descendu un moment au-dessous de trente. Les rétributions produiraient donc cette année un chiffre double, si l'on n'avait abaissé l'écotage de 5 fr. à 4 fr. par mois.

Par contre, la ville ayant consenti à augmenter de 500 francs le montant de son loyer, il est à prévoir que les recettes viendront à équilibrer les dépenses, et que le service de l'Ecole se trouvera assuré pour quelque temps.

La Société n'aura plus dès-lors qu'un seul sacrifice majeur à faire par l'acquittement du dernier terme de 4,000 fr., qui est encore dû sur le bâtiment.

Il ne reste plus qu'à souhaiter que le nombre des élèves, qui est aujourd'hui de 86 (dont 60 payants et 26 boursiers), remonte au chiffre de 120 à 130 d'il y a quelques années; ce qui ne pourra

manquer d'arriver, quand les ateliers de dessin et de gravure reprendront plus d'activité. Du reste, le nombre des élèves est d'ordinaire d'un sixième de plus en hiver que pendant les mois d'été.

Votre comité se plaît à constater les progrès constants des élèves dans les deux classes de M. Eck et de M. Jülg. L'exposition d'un certain nombre de dessins faits dans l'année, qui, comme d'habitude, a été organisée par MM. les professeurs, donne la preuve d'excellentes études, tant en dessins d'après la nature et la bosse, qu'en dessins et lavis de machines.

En félicitant MM. les professeurs du zèle qu'ils ne cessent de déployer pour une institution aussi éminemment utile à l'industrie et aux jeunes dessinateurs, nous vous proposons, Messieurs, de décerner des récompenses aux élèves les plus distingués.



## **RAPPORT**

*sur le concours des prix, présenté par M. STOFFEL, au nom du Comité d'histoire et de statistique. - Séance du 27 Mai 1863.*

**MESSIEURS,**

L'Alsace, à toutes les époques de son histoire, s'est trouvée, permettez-moi l'expression, à la hauteur du siècle. Si elle brille aujourd'hui au premier rang par son génie industriel, au moyen-âge elle se distingua par ses abbayes et par sa noblesse. Tous les systèmes implantés sur son sol y atteignirent le faite de leur perfectibilité. Sans parler de l'époque celtique, dont cependant d'innombrables tumulus attestent la prospérité, ni de l'époque romaine, qui ne nous est qu'imparfaitement connue, nous la voyons surgir grandiose dès les premiers âges de l'histoire écrite.

Quand le christianisme se localisa, après l'assiette définitive des tribus germanes, ses vallées, et peu à peu ses villes, se remplirent d'établissements claustraux, signe incontestable du développement de l'esprit du temps. Les nombreux édifices religieux

et les ruines ou les restes encore debout de ses abbayes, de ses prieurés, de ses commanderies en sont les témoins.

Quand le vent souffla à la féodalité, elle sut donner à cette forme de la société un essor qu'attestent les nombreux *burgs* dont les décombres jonchent le sol depuis les bords du Rhin jusqu'aux sommets des Vosges. Puis, comme tout ici-bas finit par engendrer ses abus, et que le moment arriva où ce système dut tomber, on la voit prendre sa bonne part au mouvement de rénovation qui agita les *xv<sup>e</sup>* et *xvi<sup>e</sup>* siècles. Ses villes s'affranchirent de bonne heure et se lièrent entre elles par des alliances, forme nouvelle qui fait la force de la société moderne. Ses campagnes, il est vrai, restèrent en arrière, comme les campagnes de Rome restèrent païennes longtemps après l'établissement du christianisme; et il n'est peut-être pas inutile de rappeler que les mots *païens* et *paysans* ont la même étymologie : *pagus*. Après quelques tentatives, dont l'avortement prouva la précocité, elles durent se contenter de ces institutions coloniales que les Romains léguèrent aux Barbares, comme le prouvent les nombreux rôles colongers qui existent dans nos archives et dont la lecture nous transporte dans le cœur même de la vie campagnarde au moyen-âge.

C'est pour retracer, à des moments donnés, toutes ces situations différentes, que la Société industrielle a mis dans le programme de ses prix la série de cartes dont nous avons à nous occuper. La simple inspection de l'Atlas, qui est en bonne voie de se former, nous rendra bien mieux compte des phases diverses de notre histoire que toutes ces compilations écrites, dont la nombreuse nomenclature effraie le lecteur.

La Société industrielle a déjà décerné un prix à M. Coste, pour une carte des circonscriptions féodales avant la Révolution. Aujourd'hui, deux nouvelles cartes sont soumises à votre appréciation, savoir : celle des circonscriptions ecclésiastiques et celle des circonscriptions administratives avant 1789, répondant aux paragraphes 7 et 8 du programme du Comité d'histoire et de statistique.

Chargé par le Comité d'examiner ce travail, j'ai cru devoir réunir dans un rapport commun les diverses cartes et notices, comme provenant d'un même envoi et ayant évidemment pour auteur une seule et même personne.

Je ne discuterai pas l'organisation territoriale en elle-même, car mieux vaut lire les notices. Je ferai seulement cette remarque, que les circonscriptions ecclésiastiques, sauf de rares exceptions, sont beaucoup plus logiques que les circonscriptions administratives. Basées sur les anciennes divisions romaines, les premières surent se maintenir assez invariablement dans leurs anciennes limites. Les secondes, au contraire, sans égard aux besoins du service, durent se plier aux exigences de la transmission de la propriété, à défaut de seigneur territorial unique. Ainsi les circonscriptions ecclésiastiques offrent des superficies arrondies et formant corps, tandis que nous voyons des bailliages dispersés par lambeaux plus ou moins éloignés les uns des autres.

Notre examen doit donc porter uniquement sur le mérite de l'œuvre qui nous est soumise. A cet égard, je n'ai que des louanges à lui accorder, car elle est faite avec exactitude et clarté. Cependant j'y remarque quelques petites lacunes, presque inévitables dans des recherches aussi étendues, et qu'il sera facile de combler. Ainsi je ne vois pas figurer sur la carte des circonscriptions ecclésiastiques les établissements, églises et chapelles qui suivent :

*Schwartzentann*, couvent de chanoinesses régulières de Saint-Augustin, situé dans la vallée de Soultzmatt et incorporé à celui de Schœnensteinbach, au commencement du xvi<sup>e</sup> siècle.

*Petit-Saint-Morand*, prieuré de l'ordre de Cluny, situé dans la vallée de Ribeauvillé et dépendant de celui de Saint-Morand, près d'Altkirch.

*Saint-Jean*, couvent de Récollets, derrière Alspach, transféré à Kaysersberg en 1483.

*Saint-Gilles*, petit couvent dans la vallée, derrière Wintzenheim.

*Friessen*, commanderie de l'ordre de Malte.

*Saint-Amarin*, collégiale transférée à Thann, en 1441.

*Vieux-Thann*, couvent de Dominicaines.

*Notre-Dame-de-Grünenwald*, ermitage et pèlerinage renommé dans le Sundgau, près d'Überstrass.

*Notre-Dame-des-Champs*, près de Habsheim.

*Schaeferthal*, près de Soultzmatt.

*Mariahilf*, près de Wintzenheim et près d'Oderen.

*Mariabronn*, près de Lutter.

*Notre-Dame-des-sept-Douleurs*, petite église entre Koestlach et Moernach, ayant servi autrefois d'église paroissiale à ces deux communes.

*Saint-Georges*, église en ruines située sur une colline non loin de Ligsdorf, ayant servi d'église paroissiale aux villages de Ligsdorf et de Bendorf.

*Saint-Martin*, entre Oltingen et Rædersdorf, ancienne église paroissiale.

*Saint-Martin*, idem, entre Petit-Landau et Hombourg.

*Saint-Wolfgang*, idem, entre Stetten et Kappelen.

*Sainte-Odile*, idem, près de Hundsbach.

*Sanct-Britzgien*, près de Hausgauen.

*Saint-André*, entre Florimont et Delle, ancienne succursale.

*Saint-Brice*, chapelle au Britzgyberg, près d'Illfurth. et au Britzgywald, près d'Oltingen.

La paroisse de Bettlach et Linsdorf est placée dans le village même de Bettlach, tandis qu'elle se trouve à Saint-Blaise, l'antique *Lunarischilcha*.

J'aurais voulu aussi voir expliquer une interversion assez notable que je remarque entre la carte présentée au concours et l'almanach d'Alsace de 1783, en ce qui concerne les décanats du Sundgau et de Massevaux. La carte, en effet, comprend dans le décanat de Massevaux les paroisses de Thann, Aspach-le-Haut et le-Bas, Burnhaupt-le-Haut et le-Bas, et Schweighausen, tandis que l'almanach les rattache à celui du Sundgau. Par contre, la

carte comprend dans le décanat du Sundgau, les paroisses de Dannemarie, Altenach, Mertzen, Friessen et Largitzen, tandis que l'almanach les rattache à celui de Massevaux. Quoique les circonscriptions indiquées par la carte semblent plus conformes à la vérité que celles de l'almanach, surtout du moment qu'il est reconnu qu'Oberlin, exact pour le diocèse de Strasbourg, ne l'est pas autant pour celui de Bâle, il est certain cependant qu'une explication rectificative n'aurait pas été de trop dans la notice qui accompagne la carte.

La carte des circonscriptions administratives me semble complète ; je ne conserve quelques doutes que sur deux points, que malheureusement je n'ai pas pu éclaircir jusqu'ici. L'auteur des cartes déposées rattache d'une part la seigneurie de Rougemont au bailliage de Belfort, et, d'autre part, la commune de Bennwihr à celui d'Ensisheim et Sainte-Croix. Or, j'ai en ma possession une carte manuscrite qui a été dressée dans le temps par M. Dietrich, ancien archiviste, sur des documents existant aux archives du département, et cette carte comprend la seigneurie de Rougemont dans le bailliage de Massevaux, et la commune de Bennwihr dans celui de Ribeauvillé. J'aurai soin de résoudre ces doutes avant l'impression des cartes.

Les notices qui accompagnent les cartes ont dû être écrites avec beaucoup de concision, pour ne pas devenir trop volumineuses. Elles constituent dans leur genre un vrai chef-d'œuvre de précision et de lucidité. Cependant j'aurais aimé voir quelque citations intéressantes à côté de celles qui ont été faites. Ainsi, à côté des *Feldkirchen*, ou églises des champs, la *Feldkirch*, près de Wettolsheim, méritait de figurer par son antique importance. Je ferai aussi la remarque que généralement ces églises se trouvaient à proximité des voies romaines. Ailleurs, quand il est question des églises-mères, il eût été presque nécessaire de ne pas oublier l'église de Sainte-Agathe de Huningen, non pas de l'Huningue moderne, mais de l'ancien village de Huningen, laquelle était la mère-église de la paroisse de Bâle. « *Ecclesiam parochialem*



*sancte Agathe in Huningen nostre diocesis cum ecclesia sancti Martini Basiliensi, filia ejusdem ecclesie sancte Agathe. »* (Titre de 1362, V. Schœpflin, Alsatia dipl. II. 243.) Enfin, en parlant des léproseries et maladreries, on pouvait encore signaler la léproserie d'Ensisheim (Gutleuten), avec sa chapelle de Notre-Dame-de-la-Thur, et celle de Thann (Siechenhaus), avec sa chapelle de Sainte-Odile.

A part ces quelques omissions, le travail remplit toutes les conditions du programme. C'est une œuvre consciencieuse qui mérite la récompense la plus élevée; car, je ne crains pas de le dire, elle n'aurait certes pas pu être surpassée. Les cartes remplissent six feuilles in-folio, savoir : deux pour les circonscriptions ecclésiastiques de toute l'Alsace, deux pour les cultes non catholiques, et deux pour les circonscriptions administratives. Les notices, composées de six cahiers, donnent l'idée la plus complète des diverses organisations qui régissent notre pays avant la Révolution. Aucun ouvrage n'a encore été publié, que je sache, qui nous initie ainsi aux rouages de l'administration d'alors.

Je n'aurais pas craint de proposer une médaille d'or pour l'auteur de ce beau travail, si la Société n'avait pour principe de n'accorder ces médailles qu'à des titres tout-à-fait exceptionnels. Je dois donc me contenter de demander deux médailles d'argent, avec la mention qu'elles devront être considérées comme la récompense la plus élevée dont nous disposons. Votre comité partage mon opinion à cet égard; et si vous adoptez nos conclusions, il faudra rayer du programme les deux articles consacrés à cet objet. Nous vous proposons aussi l'insertion des notices dans le Bulletin, en exprimant le regret que les cartes ne puissent pas être publiées en même temps. Cependant à cet égard il n'y a pas urgence, et il paraîtra peut-être plus convenable d'arrêter cette publication jusqu'au moment où l'atlas sera complet.

---

*Ces conclusions ayant été adoptées, M. le président ouvre le bulletin cacheté contenant le nom du concurrent, et proclame*

comme auteur des deux *Mémoires couronnés* M. Coste, juge au tribunal civil de Schlestadt (Bas-Rhin).

---

**CIRCONSCRIPTIONS ADMINISTRATIVES DE L'ALSACE EN 1789,**  
par M. COSTE, juge au tribunal de Schlestadt. — Séance du  
25 Février 1863.

L'Alsace, au moment de sa réunion à la France, était un *pays d'Etats* composés des trois ordres du clergé, de la noblesse et du tiers-état. Sous l'ancien régime, c'est-à-dire de 1648 à 1789, elle était classée comme *pays d'imposition* ou de *subvention*, et divisée en un certain nombre de *subdélégations* (page 289).

Anciennement, vers le mois de Février, le conseil du roi arrêtait chaque année, pour toute la France, ce que nous appelons le budget, et qui était désigné par le nom de brevet des tailles ou impositions. Chaque province, ou pour mieux dire chaque intendant recevait ensuite l'Etat particulier concernant sa généralité.

En Alsace, l'intendant, au reçu de cet Etat, convoquait les subdélégés et baillis de départements pour se concerter avec eux sur la répartition au sol la livre des subsides imposés. Les prévôts des communautés étaient à leur tour convoqués et entendus, et quand la répartition ne souffrait pas de difficultés, l'intendant dressait ses mandements en les remplissant de la somme imposée à chaque ville, bourg ou village, puis les expédiait à chaque bailliage de département de la généralité d'Alsace.

Chaque prévôt de ville ou communauté convoquait, après avoir reçu du bailli son mandement, soit tous les habitants, ou bien des délégués seulement, et faisait avec eux la répartition par feux. Si parmi les membres de la communauté il s'en trouvait qui eussent des réclamations à faire à raison de pertes éprouvées par le feu, les inondations ou quelque autre désastre imprévu, leurs doléances

étaient écoutées favorablement : quatre habitants étaient alors désignés comme experts pour apprécier le dommage et, sur leur rapport, le montant du dégrèvement, de la diminution était joint à la masse pour être réparti entre tous les autres habitants.

L'intendant nommait les subdélégués et baillis de départements dans toute l'étendue de sa généralité ; mais le subdélégué général, appelé à le remplacer en cas d'empêchement, avait, comme l'intendant, une Commission du grand-sceau.

La création des intendants remonte au règne de Henri II et à l'année 1551 ; mais leur établissement définitif avec attributions de police, de justice et de finances ne date que de Richelieu qui en est le véritable organisateur. Pendant la Fronde, bien des gouverneurs de provinces, profitant des troubles de l'Etat, se permettaient des levées d'impositions dans leur intérêt personnel, ou bien pour subvenir aux menées de leur parti : en Alsace le fait s'est réalisé au Vieux-Brisach à l'époque des intrigues de la maréchale de Guébriant. D'un autre côté, l'autorité de la France, encore mal assise, avait laissé à plus d'un seigneur de la province la faculté de lever des impôts et d'en décréter dans l'étendue de sa juridiction. Colbert de Croissy, arrivé aux fonctions d'intendant après la pacification du royaume, fit défense aux ecclésiastiques et nobles de faire d'autres levées que les revenus et rentes ordinaires (rentes seigneuriales) ; le droit d'établir des impôts ne pouvant être exercé que par les commissaires de l'intendant et par ses ordres <sup>1</sup>.

L'intendant résidait ordinairement dans la capitale de la province ou de sa généralité, qui était Strasbourg dans l'Alsace ; mais il lui était prescrit de faire, au moins une fois l'année, une tournée dans les bourgs et villes, surtout dans les chefs-lieux de subdélégation et de bailliage de département, où résidaient les subdélégués et baillis qu'ils chargeaient de l'instruction des affaires en matière de police et de finances : ajoutons que les ordonnances rendues en pareil cas par les subdélégués n'étaient que des *avis*

---

<sup>1</sup> Ordonnances d'Alsace, tome I, page 13 ; 13 Septembre 1659.

à l'intendant qui, seul, connaissait des contestations et dont les jugements étaient, en cas de réclamation, déferés au Conseil d'Etat.

Il n'y avait, en effet, dans la province ou généralité d'Alsace aucune juridiction autre que celle de l'intendant, en matière d'administration et de finance, sauf la juridiction de la Monnaie de Strasbourg ressortissant à la Cour des Monnaies de Paris. La province n'avait ni Cour des aides, ni Chambre des comptes : tout partait de l'intendance et y était, par retour, centralisé.

Il y avait pour la régie des aides et droits sur les cartes à jouer, la poudre à poudrer, l'amidon, etc., deux directions dont l'une pour la Basse-Alsace, mais comprenant encore Ribeauvillé, Guémar et Marckolsheim, qui était à Strasbourg ; l'autre à Thann pour la Haute-Alsace, c'est-à-dire jusqu'aux endroits qui viennent d'être cités. Les impositions perçues d'après les mandements de l'intendant étaient versées entre les mains des receveurs particuliers des finances des trois bureaux de Landau, de Strasbourg et de Colmar qui avait succédé au Vieux-Brisach <sup>1</sup>.

L'Alsace était ruinée au moment de sa réunion à la France : bien des villages encore florissants au xvi<sup>e</sup> siècle étaient, ou entièrement ruinés, détruits, ou réduits à quelques maisons.

« L'archiduc, nous apprend l'intendant Lagrange, avait deux sortes de domaines à percevoir : les uns comme droit de souveraineté, et les autres en qualité de seigneur de la province. Il avait à percevoir en qualité de souverain les droits d'entrée et de sortie de la province ; l'impôt sur le vin appelé *Maaspenning* ou denier du pot de vin ; les droits sur le sel, les amendes et confiscations et autres pareils ; en temps de guerre ou d'autres besoins de l'Etat, on lui payait la subvention qui veut dire la taille,

---

<sup>1</sup> On sait qu'à l'époque de la vénalité des charges les emplois ont été multipliés pour procurer de l'argent au Trésor ; il a été créé, dans ce but, en 1696, six charges de receveurs particuliers des finances pour les trois bureaux ; les uns exerçaient les années paires et les trois autres les années impaires.

qui étaient des droits de peu de considération.....

Ces peuples ont été ménagés pendant la paix ; on s'en est bien trouvé pendant cette guerre..... Ils aiment le repos et la vie douce : la diversité des impositions et des affaires de finance où ils n'entendent rien les inquiète, et si l'on recherche bien leur naturel et l'avantage du bien du service de Sa Majesté, on les doit distinguer des autres provinces du royaume pour toutes les affaires extraordinaires et leur demander seulement, suivant l'usage du pays, une somme fixe tous les ans en forme de subvention, et en prenant cette règle les décharger de toutes les autres impositions <sup>1</sup>. »

A la même époque, le prêteur royal de Strasbourg, Ulric Obrecht, conseillait, dans un curieux Mémoire adressé au roi, de ne rien changer à l'état de la province et, critiquant la rapine des gens de finance du royaume, il demandait le maintien pur et simple des impôts existants en 1648 <sup>2</sup>.

L'Alsace, isolée d'abord des autres provinces de la monarchie, fut extrêmement ménagée dans la seconde moitié du xvii<sup>e</sup> siècle. Voici ce qu'elle payait en 1696, à la veille de l'établissement de la capitation ;

|                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 <sup>o</sup> Subvention . . . . .                                                                                                                                                                                                      | 99,000 liv.  |
| 2 <sup>o</sup> Dépense de fortification des places le long<br>du Rhin . . . . .                                                                                                                                                          | 40,000 »     |
| 3 <sup>o</sup> Entretien des milices . . . . .                                                                                                                                                                                           | 30,265 »     |
| 4 <sup>o</sup> Impositions extraordinaires de guerre et<br>exemption de nouveaux établissements, ou<br>suppression de charges, y compris les<br>dons gratuits des villes du clergé et de la<br>noblesse (imposition établie en 1694) . . | 600,000 »    |
| Total. . .                                                                                                                                                                                                                               | 769,265 liv. |

La capitation établie en 1697 fut fixée à 546,436 liv. ; mais à la paix de Ryswick on cessa de percevoir l'imposition des

<sup>1</sup> Mémoire manuscrit de l'intendant de La Grange sur l'Alsace.

<sup>2</sup> Miscellanea de Schœpflin, M. S. de la Bibliothèque de Strasbourg.

600,000 liv. à charge de payer pour la subvention une somme de 300,000 liv. qui, sauf les accessoires, n'a plus varié jusqu'à la Révolution.

L'Alsace avait pu se refaire à l'aide de ces ménagements, et la population s'accrut notablement dans le cours du xviii<sup>e</sup> siècle : il suffit, pour s'en convaincre, de comparer l'état de population de 1720 avec celui de 1750, donnés l'un et l'autre par Schæpflin <sup>1</sup>. La tranquillité dont jouit le pays depuis la paix d'Utrecht et de Bade, tranquillité qui ne fut troublée que par l'invasion du prince Charles et les marches et occupations de nos armées, permit à notre province de réparer les calamités du xvii<sup>e</sup> siècle.

Voici l'état des impositions en 1787, présenté à l'assemblée provinciale, état qui est à peu près resté le même jusqu'en 1789 :

*1° Sommes entrant au Trésor royal :*

|                                                                               | liv.      | s. | d. |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|----|
| 1° Subvention . . . . .                                                       | 300,000   | 0  | 0  |
| 2° Epis du Rhin . . . . .                                                     | 30,000    |    |    |
| 3° Solde de milice . . . . .                                                  | 152,161   | 5  |    |
| 4° Abonnement des droits de courtiers-<br>jaugeurs . . . . .                  | 33,333    | 6  | 9  |
| 5° Maréchaussée . . . . .                                                     | 65,643    |    |    |
| 6° Mendicité. . . . .                                                         | 23,000    |    |    |
| 7° Vingtièmes (non compris les clergés et<br>la ville de Strasbourg). . . . . | 721,253   | *  |    |
| 8° Capitation . . . . .                                                       | 579,562   | 12 | 3  |
| 9° Canaux de Picardie (contribution aux) .                                    | 6,703     |    |    |
| 10° Indemnités des huissiers, etc. . . . .                                    | 309       |    |    |
| 11° Abonnement sur l'amidon, etc. . . . .                                     | 60,715    | 3  | 4  |
| Total. . .                                                                    | 4,972,680 | 7  | 4  |

<sup>1</sup> A propos de ces Etats de population, il est à remarquer que l'Alsace, en 1750, ne comprenait pas encore les bailliages de Seltz, de Hagenbach et de Cleebourg qui sont à joindre en 1789.

<sup>2</sup> La ville de Strasbourg paie pour les vingtièmes 125,439 liv. Les clergés des différents diocèses 103,396 liv. 2 s. 8 d., et le Chapitre de Saint-Ursanne (pour les possessions en Alsace) 517 liv.

2° Il en est employé directement dans la province :

|                                              |           |                   |                 |
|----------------------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| 1° En fourrages. . . . .                     | 1,350,035 | <sup>liv.</sup> 3 | <sup>s.</sup> 4 |
| 2° Excédant de capitation . . . . .          | 20,540    |                   |                 |
| 3° Excédant des vingtièmes. . . . .          | 18,182    | 1                 | 4               |
| 4° Gages du Conseil souverain. . . . .       | 46,900    |                   |                 |
| 5° Remboursement des offices, etc. ' . . . . | 44,414    |                   |                 |
| 6° Supplément de gages *. . . . .            | 1,512     | 16                |                 |
| 7° Frais communs généraux. . . . .           | 568,126   | 8                 |                 |
| 8° Frais communs particuliers. . . . .       | 246,591   |                   |                 |
| Total. . . . .                               | 2,296,301 | 8                 | 8               |

Et les frais de recouvrement de ces deux sommes sont, en tout, de 191,744 <sup>liv.</sup> 10 <sup>s.</sup> 4 <sup>d.</sup>, non compris le droit de quittances de 2 <sup>liv.</sup> par communauté, attribué au receveur des finances, faisant un total d'imposition, en 1787, de 4,460,807 <sup>liv.</sup> 6 <sup>s.</sup> 4 <sup>d.</sup>, non compris la prestation de la corvée en argent (649,001 <sup>liv.</sup>) assise pour la première fois en 1787, et les charges particulières à quelques départements (bailliages de départements).

Quant aux droits domaniaux, ils n'étaient perçus au profit du roi que dans les *terres dites d'ancienne domination*, et les dons faits aux Mazarin et autres dans la Haute-Alsace, où étaient presque toutes ces terres d'ancienne domination, avaient à peu près réduit les revenus territoriaux de la couronne aux produits de quelques forêts. La ferme du roi, en Alsace, était aussi ancienne que la souveraineté, mais le plus ancien bail régulier est celui de l'année 1663.

Celui qui entre dans le plus de détails est le bail Forceville de 1738, et voici la nomenclature des droits domaniaux que l'on y trouve : 1° Péage à l'entrée de la province ; 2° droit de ponton-

\* Non compris les cotes de la ville de Strasbourg et des clergés ; la ville de Strasbourg imposée pour cela à 8,746 liv. ; les clergés à 6,840 liv.

\* Ville de Strasbourg, 12,528 liv. ; les clergés à 5,397 liv., et la Préfecture de Haguenau, séparément, à 4,950 liv. — On peut voir dans le rapport le détail de ces impositions, surtout celle des fourrages qui est curieuse à étudier.

nage où il a lieu ; 3° vente du sel à raison de 10 <sup>liv.</sup> 16 <sup>den.</sup> 8 <sup>den.</sup> le quintal dans toute l'ancienne domination, et 7 <sup>liv.</sup> 40 <sup>den.</sup> à Huningue, Neuf-Brisach, citadelle de Strasbourg et Fort-Louis ; 4° *Maaspfenning* ou droit sur le vin ; 5° protection des Juifs <sup>1</sup> ; 6° d'aubaine ; 7° de migration ; 8° de deshérence et bâtardise ; 9° amendes prononcées par le Conseil souverain et les justices royales ; 10° droits de défrichements et quelques autres dont les fermiers du roi avaient toujours la jouissance.

Quant aux terres de *nouvelle domination*, principalement la Basse-Alsace, les seigneurs y jouissaient des droits maintenus, à l'exception des droits dits *hauts régaliens* <sup>2</sup>.

Chacune des dix villes de la préfecture avait son magistrat, son administration intérieure qui avait une compétence administrative aussi bien que judiciaire sous la surveillance du préteur royal. Strasbourg, par sa capitulation, avait conservé ses trois corps de magistrature des Treize, des Quinze et des Vingt-et-un ; mais ils avaient perdu toute leur importance au moment de la révolution : ce n'était plus que la carcasse de l'ancien édifice.

Toutefois la province, malgré les exemptions des privilégiés, avait pu, au moyen d'abonnement pour les vingtièmes et d'une subvention fixe, ou du moins à peu près telle, puisque les accessoires ont subi bien des variations, la province pouvait se dire

---

<sup>1</sup> Les seigneurs avaient le droit de recevoir des Juifs : ceux-ci ne payaient point la subvention, mais la capitation, qui était peu de chose ; ceux du grand bailliage de Haguenau et des dix villes de la Préfecture, ainsi que des terres ci-devant possédées par la Maison d'Autriche (ancienne domination), donnaient annuellement au fermier du roi 10 florins 1/2 par chaque famille pour droit de protection, ce qui les exemptait du péage corporel dont étaient tenus ceux des autres endroits de l'Alsace en guise du droit de protection ; mais ce droit corporel les soumettait à un péage chaque fois qu'ils entraient dans la province ou en sortaient (40 sols par homme à cheval, 20 sols par homme à pied). En outre le droit de protection n'était pas le même partout, car d'après la valeur des florins il était de 17 liv. 10 s. en Haute-Alsace et 21 liv. à Landau et Wissembourg.

<sup>2</sup> Les droits maintenus comprenaient tous les droits domaniaux (N<sup>os</sup> 2, 3, 4, 5, 7, 8) et beaucoup d'autres.



parfaitement traitée comparativement à bien des généralités, pays d'élections : ainsi, pour n'en citer qu'un exemple, elle se trouvait payer entre le quart et le cinquième de moins que la petite généralité de Soissons qui avait près de deux cent mille habitants de moins.

L'Alsace jouissait de certains avantages spéciaux : elle était exempte du contrôle des actes et de l'insinuation, et dans une bien meilleure position pour les droits sur le sel et sur le tabac. Sous le rapport des relations commerciales, elle était avec le pays de Gex et quelques pays d'exception admise à commercer librement avec l'étranger plus facilement qu'avec l'intérieur de la France : aussi voyait-on les vins et les bois prendre les routes de Suisse et d'Allemagne au point de faire craindre la destruction des forêts : pour les vins, la culture de la vigne tendait incessamment à gagner le plat pays malgré les défenses réitérées des intendants.

La batellerie de Strasbourg qui n'avait pas à lutter alors contre les moyens de transport des temps modernes, prenait une large part à ce mouvement commercial.

Les péages existants entre la Haute et la Basse-Alsace avaient été supprimés dès le 3 Octobre 1680 <sup>1</sup>. Ceux de la Ferme étaient sur les frontières ou sur les terres d'ancienne domination <sup>2</sup>.

Outre les monnaies françaises, il était resté dans la circulation, et principalement dans l'usage des comptes, une certaine quantité d'anciennes monnaies : celles de la Basse-Alsace étaient préférées généralement à celles de la Haute.

De plus, à Landau, dont le marché était considérable et où

---

<sup>1</sup> Ordonnances d'Alsace, tome I, page 95.

<sup>2</sup> Outre le directeur général, le receveur général, il y avait des inspecteurs généraux à Strasbourg, inspecteurs de département à Ribeauvillé et Haguenau ; du transit à Strasbourg et Bourgfelden. Des recettes principales avec magasin à sel à Haguenau, Ammerschwihr, Thann, Altkirch et Belfort ; sans magasin à sel, à Landau, à Strasbourg, à Saverne et à Saint-Louis, près d'Huningue ; enfin un receveur du magasin particulier de la gabelle à Strasbourg.

affluait la petite monnaie du Palatinat, de Spire, etc., la garnison recevait un supplément de solde à cause du change.

Enfin, à Strasbourg, il y avait une juridiction tenant aux fonctions de police de l'intendant : le siège prévôtal de la maréchaulsée, composé d'un prévôt général, un lieutenant, neuf conseillers, un procureur du roi et un greffier ; à Colmar un autre siège composé de même, près du lieutenant de la Haute-Alsace <sup>1</sup>.

---

## TABLEAU

### des subdélégations et bailliages de département.

#### 1<sup>o</sup> SUBDÉLÉGATION DE WISSENBOURG.

*Bailliages* : Madenbourg-Eschbach — Dahn — Berbelstein ou Prévôté de Wissembourg — Lauterbourg — Seltz et Hagenbach — Cleebourg — Guttenberg (Candel) — Wœrth — Hatten — Kutzenhausen — Fleckenstein (y compris Weitersweiler, près de la Petite-Pierre) — Schoeneck — Altenstadt et Saint-Remy — Beinheim — Hochbourg (Wingen) — Seigneuries de Riedseltz, Drachenbrunn et Schœnenbourg.

#### 2<sup>o</sup> SUBDÉLÉGATION DE HAGUENAU.

*Bailliages* : Ober et Niderbronn — Grand bailliage de Haguenau — Neubourg — Bischwiller — Seigneuries de Hochfelden, Donnenheim, Minversheim, Ohlungen, Biblisheim, Schweighausen et Zuzendorff ; cette dernière formait auparavant une prévôté du bailliage de département de Fleckenstein avec Weitersweiler.

#### 3<sup>o</sup> SUBDÉLÉGATION DE SAVERNE.

*Bailliages* : La Petite-Pierre — Seigneuries de Herrenstein, Dettwiller et Dossenheim — Bailliage épiscopal de Saverne — Idem du Kochersberg — Marmoutier — Seigneurie de Saint-Jean-des-Choux — Seigneuries de Dabo et Strueth.

---

<sup>1</sup> Il y avait des brigades en Haute-Alsace à Village-Neuf, près d'Huningue, Réchésy, Cernay, Ensisheim, Altkirch, Munster et Schlestadt dépendant de Colmar ; dans la Basse-Alsace, Benfeld, Rhinau, Molsheim, Haguenau, Reschwoog, Saverne, Niderbronn, Wissembourg et Rheinzabern.

4<sup>e</sup> SUBDÉLÉGATION DE STRASBOURG.

*Bailliages* : Bouxwiller — Brumath — Pfaffenhoffen — Westhoffen — Prévôté d'Offendorff — Bailliage de département unique pour toutes les terres de la noblesse immatriculée (avec Kuenheim et Jebnheim en Haute-Alsace) — Bailliage épiscopal de Schirmeck-Mutzig (réuni) — Idem de Dachstein — Idem de la Wantzenau — Idem de Benfeld — Bailliage unique des terres du Grand-Chapitre — Barr — Dorlisheim — Marlenheim et Waselonne (réunis) — Ban de la Roche — Guirbaden — Seigneuries de Furdenheim, Artolsheim, Rathsamhausen, Ehnweyer, Eckbolsheim et Neunkirch.

5<sup>e</sup> SUBDÉLÉGATION DE SCHLESTADT.

*Bailliages* : Villé (seigneurie) — Bailliage épiscopal de Markolsheim — Seigneurie de Koenigsburg ou d'Orschwiller.

6<sup>e</sup> SUBDÉLÉGATION DE COLMAR.

*Bailliages* : Ribeaupierre (toute la seigneurie) — *Horbourg-Riquewihr* — *Ensisheim-Sainte-Croix*, comprenant : la seigneurie de Hohlandsberg, Soultzbach, Hattstatt, Voegtlinshofen, Herrlisheim, Obersasheim, Fessenheim, Nambshheim, Widensohlen, Ober et Niederhercken, Niderentzen, Grussenheim, Schoppenwihr, Ruclisheim, Reguisheim et Meyenheim.

(PARTIE SUD) :

*Guebwiller-Murbach* — *Isenheim* (la seigneurie) — *Bollwiller* : Feldkirch, Ungersheim, Flaxland, Heimsprung — Thann — Bas-Landser — *Ollwiller*, comprenant : Biesheim, Vogelgrün et Geisswasser, aux Waldenær ; Rietwihr, Holtzwihr et Wickerswihr ; Biltzheim, Munweiler et Oberentzen ; Berwiller, Rimbach-Zell, Hartmanswiller, Cernay, Steinbach, Wittelsheim, Lutterbach et Schweighausen.

7<sup>e</sup> SUBDÉLÉGATION DE BELFORT.

*Bailliages* : Massevaux — Belfort — Delle, avec Vaufrey, etc. — Altkirch — Brunstadt.

8<sup>e</sup> SUBDÉLÉGATION DE FERRETTE.

*Bailliages* : Ferrette — Haut-Landser — *Eschentzwiller*,

comprenant : Eschentzwiller, Zimmersheim, Wittenheim, Küngersheim, Hombourg, Nifferen et Petit-Landau. — *Hirsingen* : Hirsingen, Heimersdorff, Bisel, Ruederbach, Jettingen et Bruebach.

VILLES ROYALES.

1° Strasbourg — Fort-Louis du Rhin, Neuf-Brisach et Huuigue, ayant chacune un subdélégué spécial.

2° Les dix villes de la préfecture de Haguenau avec les villages qui en dépendent : Landau, Wissembourg, Haguenau, Rosheim, Obernai, Schlestadt, Kayzersberg, Colmar, Munster et Turckheim.

Les fonctions de bailli de département y sont exercées par le magistrat et le prêteur royal.

DROITS MAINTENUS <sup>1</sup>.

1° La haute, moyenne et basse justice.

2° Nommer et choisir les baillis, prévôts, greffiers et autres officiers de justice et police.

3° Avoir des régeuces ou justices autres de ressort de seigneurie, sauf l'appel au Conseil souverain d'Alsace.

4° Faire des statuts et règlements, sauf approbation et homologation dudit Conseil.

5° Jouir des deshérences et biens vacants, amendes et confiscations, même dans les cas royaux, sauf celui de lèse-Majesté.

6° Percevoir les droits de migration s'élevant à un dixième des effets exportés de la province ou à l'étranger.

7° (Assez rare). Percevoir le droit de *Todsfall* ou de mainmorte, où il existe encore, en vertu d'un titre ou de la possession immémoriale. Partage du seigneur par portions égales des bestiaux, meubles et habits du défunt. S'il n'y a rien, l'officier du seigneur emporte un siège à trois pieds pour établir la conservation du droit (symbole).

8° Droit d'Ohmgelt ou taxe en argent sur les débitants de vin, cabaretiers, droits de débit de sel et vente du sel aux sujets de la seigneurie, mais au même prix que le fermier du roi.

---

<sup>1</sup> Voir la note 2 de la page 287.

9° Droit d'exiger en nature ou en argent douze corvées de chaque habitant (Ordonnances d'Alsace).

10° Faculté de disposer de tous les minéraux de la seigneurie.

11° Fabrication du salpêtre, à charge de ne le vendre qu'au fermier des poudres du roi.

12° Les officiers et serviteurs des seigneurs sont réputés régnicoles et jouissant des mêmes franchises et privilèges que les autres sujets du roi.

13° Les impositions pour les immeubles doivent être payées au lieu de la situation, quelque soit le domicile du propriétaire, après prélèvements du seigneur, en usage.

14° Le trésor découvert est au seigneur, en tout ou en partie, suivant la fortune.

15° Faculté d'imposer annuellement une somme sur chaque habitant pour l'entretien des officiers de justice.

16° Il leur est dû le  $\frac{1}{30}$  de la vente des meubles et le  $\frac{1}{50}$  des immeubles de leur juridiction.

17° Droit d'accise (arbitraire) sur tout ce qui est vendu sur les marchés.

18° Exemption de toute imposition sur leurs biens propres et domaniaux exploités par eux-mêmes ; s'il y a des fermiers, il est dû moitié de ce que paient les autres personnes.

19° Toute juridiction en matière de chasse, eaux et forêts, dans l'étendue de leur seigneurie ou juridiction seigneuriale.

20° Perception des dîmes noales sur les biens nouvellement défrichés, pourvu qu'ils aient été possédés par des luthériens au 1<sup>er</sup> Janvier 1624, conformément aux traités de Westphalie.

---

*Pépinières* : Il en a été créé très-anciennement une à Colmar, une à Belfort et la troisième à Saverne, et leur inutilité ne faisait aucun doute : la suppression en était demandée.

*Routes* : L'Assemblée provinciale s'en est spécialement occupée. (Voir ses procès-verbaux ; voir la carte des routes de l'Alsace jointe à ses travaux.)

NOTA. — J'ai suivi pour la Haute-Alsace un Etat M. S. de 1766, avec des rectifications d'un Etat imprimé qui est sans date, mais postérieur, et dont M. Brièle, archiviste du Haut-Rhin, a bien voulu m'extraire les variantes de l'Etat de 1766.

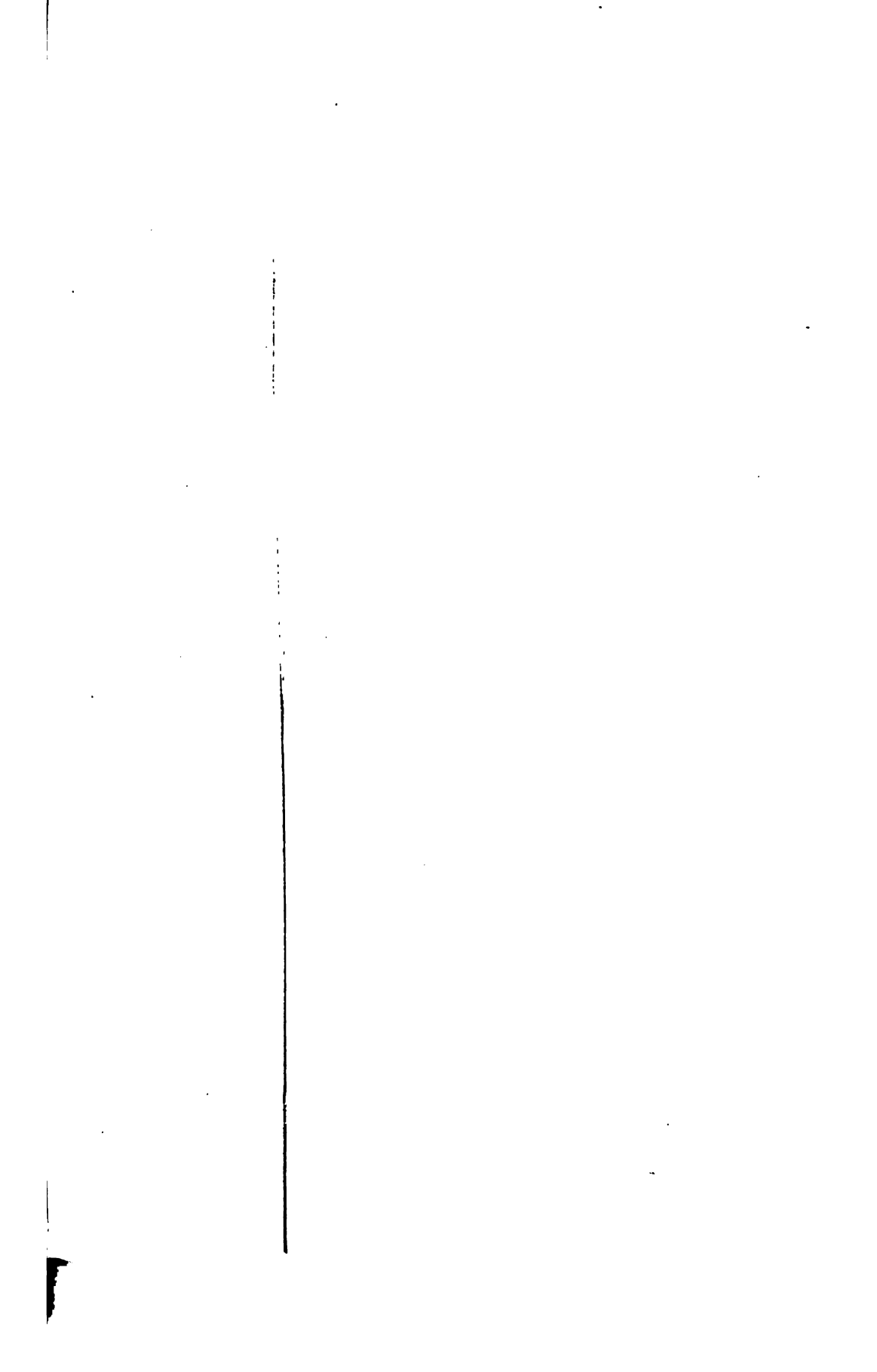


*Erratum du Bulletin de Mai 1863.*

Page 229, ligne 23, et page 230, ligne 11, au lieu des mots :  
« *eau de prairie*, » lisez : « *eau de la Wiese*, » petite rivière  
qui se jette dans le Rhin à Bâle.











# BULLETIN

DE

## LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE.

(Juillet 1863.)

---

#### MÉMOIRE

*sur des expériences relatives aux chaudières à vapeur, faisant suite au rapport du comité de mécanique, sur le concours des chaudières de 1859, par M. EMILE BURNAT. — Séance du 24 Septembre 1862<sup>1</sup>.*

#### PREMIÈRE PARTIE.

#### EXPÉRIENCES SUR LES CHAUDIÈRES A RÉCHAUFFEURS.

1. *Résumé des travaux antérieurs.* Près de trois années se sont écoulées depuis que le comité de mécanique de la Société

---

<sup>1</sup> Le travail qui va suivre a été, après sa lecture en séance générale de la Société industrielle, soumis au comité de mécanique. Le comité en a décidé le renvoi à l'examen de ses membres les plus compétents, et a prié également son secrétaire de prendre l'avis de M. Marozeau. En conséquence, MM. LeBleu, ingénieur des mines, Jacques Kœchlin et Ernest Zuber ont bien voulu se charger de lire le présent Mémoire. L'auteur du Mémoire et M. l'ingénieur LeBleu se sont rendus auprès de M. Marozeau, et ont successivement passé en revue avec lui les principaux points traités dans notre travail. Eclairé par les discussions qui ont eu lieu à cette occasion, nous en avons revu et modifié quelques parties. M. Marozeau a bien voulu nous communiquer une note relative à de nouvelles expériences faites à Wesserling. Nous avons ajouté comme supplément au Mémoire lu à la Société : la note de M. Marozeau, un travail basé sur de nombreuses expériences, entreprises d'après l'inspiration de M. E. Zuber, au sujet des distances à adopter entre la grille et les bouilleurs, enfin une courte note ayant rapport à des observations sur des chaudières accouplées.

industrielle a publié le résultat de ses études sur les générateurs à vapeur. Les conclusions que les rapporteurs du comité déduisaient, à la suite de longues et laborieuses recherches, étaient fort nettes et les conséquences pratiques que les industriels pouvaient y trouver devaient être facilement applicables. Nous les rappellerons ici en quelques mots.

Dans une première partie de ce travail avait été étudié le rendement de trois chaudières tubulaires, de dispositions très-diverses, envoyées au concours des prix de 1859. Le comité déclarait, à la suite d'expériences concluantes, que ces appareils tubulaires donnaient un rendement plus considérable que les chaudières à bouilleurs ordinaires employées presque exclusivement en Alsace. Nous fixions la puissance d'évaporation des premiers de ces générateurs à 7 litres 70 d'eau réduite à 4<sup>o</sup> évaporée par kilog. de houille de Ronchamp du puits Saint-Joseph<sup>1</sup>, laissant 19, 2 %<sup>2</sup> de résidus sur la grille (N<sup>o</sup> 84), alors que le rendement de la chaudière à bouilleurs ne dépassait pas 6 litres 71<sup>3</sup>.

Nous annonçons, par suite de prévisions théoriques (N<sup>o</sup> 102), que cette différence de rendement d'environ 15 % (14, 7 %) devait se réduire à 6 % dans le cas où l'on adjoindrait aux deux appareils des réchauffeurs destinés à utiliser une notable fraction du calorique emporté avec les gaz dans les cheminées.

Nous ajoutons, comme conclusion finale, que l'avantage que les appareils tubulaires offrent au point de vue de l'économie de

---

<sup>1</sup> Il est entendu que chaque fois que nous indiquons un rendement de houille, traduit en litres d'eau évaporés par kilogramme de houille, cette eau aura été ramenée par le calcul à une température de 4 degrés centigrades.

<sup>2</sup> Cendres et scories, 13, 8 %, et charbon non brûlé, 5, 4 %, ensemble 19, 2 % du poids de la houille.

<sup>3</sup> Dans ce générateur, les gaz quittaient le corps cylindrique de la chaudière à une température fort élevée (441<sup>o</sup>). On pourrait supposer dès-lors que cet appareil se trouvait dans des conditions d'infériorité relativement à d'autres, de dispositions analogues, mais d'une allure moins forcée. Il ne paraît pas en être ainsi ; il suffit de se reporter aux expériences que nous avons faites à la suite du concours et dont nous donnons le résumé (tableau N<sup>o</sup> 2, exp. 242 à 247), et aux explications relatées au N<sup>o</sup> 141 du rapport de 1859.

combustible, ne nous paraît pas compensé par les inconvénients que leur usage entraîne pour les industriels.

Dans une seconde partie de son rapport le comité de mécanique avait tenu à prouver que les éloges qu'il adressait aux appareils réchauffeurs employés à la suite de nos anciennes chaudières étaient fondés, et les chiffres communiqués par M. Marozeau aussi bien que ceux obtenus par les auteurs du rapport, confirmaient cette manière de voir. M. Marozeau, à la suite d'expériences nombreuses, était arrivé à évaporer tout près de 8 litres d'eau avec de la houille de Ronchamp (N° 127).

Enfin dans un dernier chapitre étaient relatées des expériences desquelles il résultait que, pour les chaudières ordinaires sans réchauffeurs, le rendement le plus avantageux correspondait au minimum d'air introduit sous le foyer ; et nous avons posé ce principe, en apparence paradoxal, que pour les foyers de ces appareils, plus la production de fumée est considérable, meilleures sont les conditions de rendement (N° 148 à 158).

Le résultat de quelques essais faits à Wesserling et les indications très-simples de la théorie nous faisaient présager que, pour les chaudières à réchauffeurs, les choses ne devaient pas se passer de même, et que la quantité d'eau évaporée par kilog. de houille devait croître jusqu'à une certaine limite, avec la quantité d'air introduite sous la grille (N° 141).

Voilà, résumées brièvement, quelles sont les conséquences pratiques principales qui résultent des travaux antérieurs publiés dans nos Bulletins. Nous avons lieu d'espérer que ces premières investigations ont amené quelques progrès. Le comité de mécanique et nous-même avons pu recueillir, de divers côtés, de la part d'ingénieurs les plus compétents, des témoignages précieux de la bienveillante estime avec laquelle ont été accueillis nos travaux <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Voir notamment :

*Rapports du jury international sur l'Exposition de 1862*, vol. III, générateurs à vapeur, par M. Tresca, page 10.

M. Th. Weiss, professeur à Dresde, a publié en 1862 un volume d'environ

Nous avons eu également la satisfaction de voir que les faits que nous avons mis en lumière avaient passé dans le domaine de la pratique et que, dans notre centre industriel même, les appareils que nous avons conseillés tendent à se répandre sur une grande échelle. (Voir note A, un document que nous devons à l'obligeance de M. l'ingénieur des mines LeBleu, indiquant le nombre de chaudières à réchauffeurs montées depuis 1859.)

2. *Indication des quelques lacunes qui existaient dans le rapport de 1859.* Disons maintenant ce qui manquait encore à ces premières recherches dans le programme même que nous nous étions tracés. Les essais faits sur les appareils à réchauffeurs n'avaient pu être poursuivis dans le même esprit d'unité que ceux du concours qui les avaient précédés. Le mérite comparatif des divers systèmes, les dimensions relatives à donner aux chaudières et aux réchauffeurs, l'influence des quantités d'air employées à l'alimentation du foyer, enfin le chiffre de l'économie due à l'amélioration que nous signalions ; toutes ces questions ne trouvaient pas dans notre rapport une solution directe et précise.

Dans l'année qui a suivi le concours des chaudières, nous avons été nous-même assez heureux pour avoir eu l'occasion de faire construire à neuf plusieurs appareils qui ont nécessairement été

---

300 pages intitulé : *Règles et formules pour l'établissement des dimensions des générateurs à vapeur tirées des expériences et observations faites à Mulhouse et à Wesserling.* Cet ouvrage contient la traduction allemande complète du rapport de 1859.

Armengaud aîné — *Traité des moteurs*, vol. I, page 241, vol. II, pages 606 à 610. M. Armengaud a reproduit, dans le tome XIV de sa *Publication industrielle*, une grande partie du rapport du concours de 1859.

Dans le *Complément du Dictionnaire des Arts et Manufactures*, par Laboulaye, article FUMÉE ; dans les *Mémoires de la Société des ingénieurs civils* (séances des 25 Avril et 17 Mai 1862) comme aussi dans le rapport cité de M. Tresca, on a bien voulu attacher quelque importance aux expériences sur l'influence des quantités d'air introduites dans les foyers. Nous sera-t-il permis de dire à cette occasion, que les faits nouveaux relatifs à cette question, ont été mis au jour par les ingénieurs de la maison Dollfus-Mieg et Co, antérieurement au concours provoqué par la Société industrielle ?

établis d'après les principes énoncés à la suite des derniers travaux du comité de mécanique.

Ces chaudières fonctionnent depuis près de trois années et donnent les meilleurs résultats. Nous avons pensé dès lors qu'il était de notre devoir de soumettre à la Société industrielle une sorte de complément à ses travaux précédents, et nous venons aujourd'hui lui faire part des expériences entreprises en prenant pour point de départ des recherches commencées sous ses auspices.

3. *Description des appareils établis à la suite du concours de 1859.* Quatre chaudières à réchauffeurs diversement disposées ont été placées en 1860 dans l'établissement du retordage de MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>. Trois de ces appareils se composent chacun d'une chaudière à trois bouilleurs, analogue à celle qui a servi de terme de comparaison lors du concours de 1859 : ces chaudières présentent chacune avec leurs bouilleurs une surface de chauffe de 29<sup>m</sup>.50. Elles sont suivies chacune d'un ensemble de tubes réchauffeurs ayant sensiblement 44 mètres carrés de surface de chauffe.

La chaudière N° 1 est munie de six réchauffeurs en tôle de 0<sup>m</sup>.370 de diamètre placés deux à deux dans trois carneaux superposés. L'air brûlé se rend à la suite du foyer et des bouilleurs sous le corps cylindrique dans un carneau unique <sup>1</sup>, puis au-dessus de la partie antérieure du foyer les gaz chauds passent dans le premier carneau des réchauffeurs, et entrent dans la cheminée après trois circulations.

La chaudière N° 2 offre une double circulation autour du corps cylindrique, puis quatre circuits sur des réchauffeurs tubulaires. Cette disposition est pareille, quant à l'ensemble, à celle décrite dans le rapport de 1859 (N° 115).

La chaudière N° 3 est semblable à celle N° 1, avec la différence que les réchauffeurs de grand diamètre sont remplacés par des tubes de dimensions pareilles à ceux du N° 2. Les trois

---

<sup>1</sup> Voir au sujet de cette disposition le N° 131 du rapport de 1859.

carneaux ont été établis avec de grandes dimensions dans le but de pouvoir facilement procéder à la réparation des joints et au remplacement des tuyaux.

Enfin la chaudière N° 4 elle-même est du système de M. Fluhr (décrit dans le rapport du concours N° 134), d'une surface de 20<sup>m</sup>.75. Elle est suivie de six réchauffeurs, de 0<sup>m</sup>.370 de diamètre, disposés dans deux carneaux. La figure N° 7 (Pl. 185) donne une coupe transversale de ces quatre générateurs <sup>1</sup>.

Les figures 1 à 4 (Pl. 185) représentent la chaudière N° 1 en détail. La plupart des dispositions de cet appareil s'expliquent d'elles-mêmes à l'inspection de la figure; nous dirons quelques mots de celles seulement qui ne se retrouvent pas dans les montages généralement adoptés.

On a pris diverses précautions dans le but d'éviter le refroidissement par rayonnement des enveloppes du fourneau, et l'entrée de l'air froid dans les carneaux. A cet effet, on a cherché à ménager sur tous les côtés, et surtout à l'avant et à l'arrière, des couches d'air protectrices. On a supprimé les devantures en fonte dans lesquelles viennent s'engager les têtes des bouilleurs, l'extrémité de ceux-ci se trouve en recul sur la face antérieure du fourneau, et cachée par une épaisseur de briques. Nous avons

<sup>1</sup> La cheminée qui sert à l'écoulement des produits gazeux de ces quatre générateurs a les dimensions suivantes :

|                                                           |                   |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|
| Hauteur, du sol au sommet. . . . .                        | 30 <sup>m</sup>   |
| Côté du carré de la base (intérieurement). . . . .        | 1 <sup>m</sup> 80 |
| — du sommet . . . . .                                     | 1 <sup>m</sup> 30 |
| Épaisseur de la maçonnerie de briques à la base . . . . . | 0 <sup>m</sup> 75 |
| — — au sommet. . . . .                                    | 0 <sup>m</sup> 25 |

La cheminée est conique de la base au sommet, et la base du cône s'appuie sur le sol. Nous n'approuvons pas les socles avec corniche en pierres dont on croit devoir *orner* la plupart de nos cheminées, cela nous paraît une dépense au moins inutile. Les registres ont une section de 0<sup>m</sup>50 sur 0<sup>m</sup>60, et le carneau général 2<sup>m</sup>00 sur 0<sup>m</sup>60. Lorsque nous avons dû établir cette cheminée, nous avons réclamé un conseil de M. Marozeau relativement aux dimensions à adopter, il a bien voulu nous donner à cet égard quelques indications que nous pensons utile d'insérer note F.

reconnu, en effet, qu'il est presque impossible d'éviter avec les devantures en fonte, qu'il n'y ait pas au pourtour de cette devanture et autour des bouilleurs des introductions d'air nuisibles. Les cadres des trous d'homme destinés à l'entrée dans les carneaux sont également garnis de briques au devant de la porte en fonte qui les ferme.

Lorsqu'on veut mesurer le tirage, on ferme la porte du cendrier, et on force l'air qui alimente le foyer à pénétrer par un conduit C'D' (fig. 3) dont l'extrémité est surmontée par un tuyau cylindrique en métal renfermant l'anémomètre. Au-dessous de la partie antérieure de la grille, ce canal se divise en deux parties et l'air débouche sous le cendrier par les deux ouvertures A' et B' (fig. 2) et fig. 6, Pl. 184. Les cendres qui traversent la grille sur ses côtés tombent sur le plan incliné *abc* (fig. 3) et de là dans le cendrier E'.

Le chauffeur a sous la main, à droite, la manivelle de manœuvre du robinet d'alimentation F' et celle du registre destiné à régler l'échappement des gaz chauds H' (fig. 3, Pl. 185 et fig. 4, Pl. 184). La manivelle F', par l'intermédiaire de la tringle *f* qui traverse le fourneau et au moyen des roues *g* (fig. 4, Pl. 185), manœuvre le robinet G' qui règle l'introduction de l'eau d'alimentation dans les réchauffeurs inférieurs. L'appareil D' (fig. 3), composé d'un réservoir faisant partie du tuyau d'alimentation et d'un godet rempli d'huile dans lequel plonge un thermomètre, permet de mesurer à chaque instant la température de l'eau à l'entrée dans la chaudière. Pour la manœuvre du registre, une tringle traversant le massif entier du fourneau rend facile, par l'intermédiaire des roues coniques *hh*, de régler l'introduction de l'air en variant l'inclinaison de la plaque K'. Par un regard L' on peut voir parfaitement, et bien mieux que par l'ouverture de la porte du foyer, tout ce qui se passe sur la grille. L'eau d'alimentation entre dans les deux réchauffeurs inférieurs par le tuyau M' (fig. 4). Des tubes en cuivre coudés N'N' relient deux à deux les réchauffeurs superposés.



Les dispositions détaillées de la chaudière N° 2 sont représentées sur la Pl. 184, fig. 1 à 9. Les tubes réchauffeurs ont 3<sup>m</sup>.70 de longueur afin d'éviter les joints placés dans les carreaux. Les dispositions particulières que nous avons signalées pour la chaudière N° 1 se retrouvent ici. En cas de réparations à faire aux tuyaux, des cloisons en briques M M. au-dessus desquelles sont pratiquées des voûtes, sont enlevées et permettent l'abord de l'appareil de réchauffe. La fosse N, dans laquelle on descend pour le montage des tuyaux, est recouverte de plaques en fonte.

4. *Procédés d'expérimentation.* Dans les expériences qui ont eu pour but de déterminer le rendement de ces nouvelles chaudières, nous n'avons à peu près rien changé à la méthode arrêtée lors du concours de 1859.

Lorsque ce concours eut lieu, on procéda d'après un cadre que nous avons adopté antérieurement déjà, et dans tous ses détails, dans la maison Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>, et auquel on ne jugea pas convenable d'introduire des changements de quelque importance.

Depuis lors une longue expérience nous a fait reconnaître qu'il y avait dans l'état actuel de nos connaissances peu de critiques à adresser à l'ordre de recherches adopté par le comité de mécanique, nous avons donc cru devoir le maintenir à peu près en entier.

Les observations sur la température de la fumée laissaient à désirer ; la méthode employée par M. Marozeau (117) était parfaite, mais ne convenait pas pour des températures élevées ; par contre les essais faits à l'aide de la plaque en fer (36) exigeaient trop de temps pour qu'il fût possible de les répéter souvent. Nous les avons, en conséquence, remplacés par les indications d'un pyromètre, fabriqué par M. Desbordes (de Paris), que nous avons reconnu comme un instrument suffisamment exact pour le but que nous nous proposons <sup>1</sup>. La température de l'eau d'alimentation à l'entrée des réchauffeurs était prise à l'aide d'un

---

<sup>1</sup> Voir la description de cet instrument dans le *Traité des moteurs* de M. Armengaud (Paris 1861, vol. I, page 271).

thermomètre introduit dans un vase plein d'huile plongé dans la conduite d'eau. Comme on introduisait l'eau par cuves de la contenance d'environ trois cents litres, on observait le thermomètre au moment où l'on commençait à pomper, et de nouveau lorsque la cuve entière était introduite dans la chaudière. Afin d'être bien certain qu'il n'y aurait aucune variation à craindre relativement à la qualité de la houille, nous fîmes venir à la fois de la houillère la quantité que réclamaient nos essais, et nous la fîmes déposer sous un hangar bien couvert en répartissant autant que possible le contenu de chaque wagon sur la surface du tas entier.

On a vu, lors du concours des chauffeurs de 1861, quelle influence considérable un chauffeur peut avoir sur le rendement. Dans le but de nous mettre autant que possible à l'abri de cette cause perturbatrice, nous avons constamment employé d'habiles ouvriers, ainsi que nous l'avons fait du reste en 1859 pour les essais sur les chaudières à bouilleurs <sup>1</sup>. Le chauffeur Dehlinger,

---

<sup>1</sup> Nous voudrions faire ressortir une fois de plus l'avantage considérable qui résulte, en dehors de tous perfectionnements et disposition spéciale d'appareils à vapeur, d'une conduite convenable des foyers. Nous voudrions bien faire comprendre quelle importance il y a à confier des appareils à de bons chauffeurs; et pour résumer en peu de mots seulement tout ce que nous pourrions dire sur cette question, nous citerons ici quelques chiffres.

La Société industrielle a institué depuis 1861 un concours annuel de chauffeurs. On a constaté à cette occasion une différence de 13 % entre les chiffres extrêmes de rendement obtenus entre les concurrents, lesquels avaient cependant tous reçu à domicile, avant le concours, une instruction préliminaire (Bulletin de la Société industrielle, tome XXXI, page 335).

La chaudière à bouilleurs, expérimentée en 1859 par la Société industrielle, avait déjà avant cette époque servi de terme de comparaison lorsque l'on expérimentait la valeur d'un nouveau système de chauffage; or cet appareil date de 1842, et se trouve assurément dans de moins bonnes conditions de montage que la plupart de ceux que l'on établit actuellement. Lorsqu'on a à juger de la valeur d'un nouveau système, on choisit, pour conduire cet appareil et opérer une comparaison, un chauffeur très-habile que l'on surveille avec soin. La présence d'un ouvrier capable nous paraît seule expliquer, dans bien des cas, les insuccès nombreux essayés par des inventeurs qui, ailleurs, avaient obtenus de brillantes économies attestées par les certificats les plus

employé déjà lors des essais du concours de 1859, a conduit les feux pendant quelques jours; pour les autres expériences, le chauffage a été dirigé par le chauffeur Stœcklin, qui a obtenu la première médaille du concours de 1861.

5. *Résultats généraux obtenus avec les quatre chaudières à réchauffeurs ci-dessus.* Nous donnons dans le tableau N° 3 le résumé des expériences entreprises sur les générateurs que nous venons de décrire. Le tableau N° 4 en fournit le détail complet. Nous n'indiquons pas les résultats des essais faits sur les chaudières N° 3 et 4. Celle N° 3 a offert pour des essais prolongés des chiffres de rendement sensiblement pareils à ceux des N° 1 et 2. Le N° 4 a constamment donné une quantité d'eau évaporée, rapportée au kilog. de houille brûlée, moindre que les autres appareils. Des essais allaient être repris sur cette chaudière, parce que les premiers ne permettaient pas encore de constater nettement la cause de cette infériorité, lorsque d'une part un accident survenu aux réchauffeurs, et de l'autre le mauvais état de l'appareil tubulaire du N° 2 nous engagèrent à transporter les six réchauffeurs en tôle du N° 4 au N° 3, et à démonter les tuyaux en fonte de cette dernière chaudière.

Comme nous tenons à ne discuter que des faits bien constatés, nous regrettons qu'il ne nous soit pas possible de nous pro-

---

autorisés. (Voir à ce sujet le rapport sur l'appareil fumivore Palazot publié dans le bulletin de Juin 1863).

D'après nos conseils, la direction de la houillère de Ronchamp a pris à son service, depuis environ quatre années, un chauffeur très-habile qu'elle envoie dans les établissements auxquels elle livre des houilles. Nous avons sous les yeux de nombreux certificats obtenus par cet ouvrier; ils montrent que dans des établissements dont les chauffeurs brûlent depuis nombre d'années de la houille de Ronchamp, le chauffeur Busch a réalisé des économies qui varient entre 10 et 25 %, et cela sans aucune modification dans les dispositions du foyer.

Nous tirons également des faits qui précèdent cette conclusion : que lorsqu'on fait des essais quelconques sur la production de la vapeur, il est de toute importance d'éliminer les causes d'erreur qui peuvent provenir au premier chef du chauffeur.

noncer sur le mérite de la disposition employée par M. Fluhr. Les résultats consignés au N° 134 du rapport de 1859 ne lui sont point précisément défavorables, cependant on peut douter que la pratique confirme les idées qui avaient guidé M. Fluhr dans l'adoption de cette disposition. Ce constructeur pensait en effet qu'en faisant circuler l'air brûlé à vitesse réduite dans un vaste carneau enveloppant le corps cylindrique et les bouilleurs, et en augmentant en même temps l'étendue des surfaces exposées au rayonnement du foyer, il obtiendrait à peu près le même effet utile qu'avec une surface de chauffe plus considérable et la disposition ordinaire de nos chaudières N° 1 et 2. La température des gaz chauds quittant la chaudière s'est, durant douze jours d'essais sur le générateur N° 4, maintenue voisine de 600 degrés; sans doute cette dernière température a même été parfois dépassée. Pour nos autres chaudières, elle était loin d'atteindre ces limites.

Le rapport de M. l'ingénieur LeBleu sur l'accident survenu à cet appareil, confirme notre manière de voir, et prouve que l'usage de la disposition dont il s'agit doit être accompagnée de grandes précautions<sup>1</sup>.

Nous avons dit que nous avons dû démonter les tuyaux de la chaudière N° 3. Cette tuyauterie, ainsi que celle de la chaudière N° 2, nous a effectivement causé de nombreux désagréments; aussi ne saurions-nous trop recommander à ceux qui adopteront les appareils de M. Marozeau, que nous regardons du reste comme d'un usage très-pratique, d'employer des soins extrêmes à leur montage. Nos tuyaux étaient en fonte au coke, d'une nature aigre et cassante. Les modèles présentaient, quant à la forme des brides, une mauvaise disposition; ces brides trop faibles n'étaient pas reliées par un congé suffisant au corps du tuyau; le nombre des boulons (4 seulement par joint) était également insuffisant. Enfin les tuyaux n'étant pas très-exactement calibrés, leur pose et leur remplacement présentaient les plus

---

<sup>1</sup> Voir note B à la fin de ce Mémoire.

grandes difficultés. En évitant ces inconvénients et en adoptant le système de joints que M. Hirn emploie pour ses tuyaux de surchauffe de vapeur, nous avons la conviction que la tuyauterie que nous établissons en ce moment, en remplacement de celle du N° 2, ne donnera lieu à aucune réparation. M. Marozeau nous a déclaré qu'aucune fuite n'a jamais eu lieu dans ses serpentins.

Depuis le mois d'Août 1864 MM. Zuber et Rieder ont monté également, mais en usant des précautions que nous indiquons, des appareils analogues sans avoir jusqu'ici éprouvé un seul arrêt.

M. Hirn emploie des joints formés par la réunion de deux brides dans lesquelles on a pratiqué des rainures annulaires; on intercale entre ces brides un anneau en cuivre ou même en fer qui présente une section en losange et est, par le serrage, refoulé dans les rainures. Ce joint ne manque jamais; nous avons sous les yeux l'exemple d'un appareil de surchauffe destiné à amener la vapeur à une température de 250 degrés. Les quatre-vingt et dix-sept joints qui composent cet ensemble de tuyaux de 200 millimètres de diamètre fonctionnent depuis près de sept années, sans qu'un seul ait donné lieu à la moindre fuite.

Une autre précaution que nous avons négligée est prise par M. Marozeau qui place, entre la pompe alimentaire et les réchauffeurs, un réservoir à air destiné à amortir les chocs dûs au refoulement de l'eau.

Nous avons adopté la disposition des réchauffeurs du N° 3 parce qu'il nous semblait plus facile d'y faire des réparations qu'aux spires de M. Marozeau; mais à la suite des nombreux accidents survenus à ce dernier appareil lui-même, nous n'avons pas trouvé sous ce rapport d'inconvénients sérieux aux réchauffeurs de Wesserling, et comme l'avantage leur reste à d'autres titres, nous comptons à l'avenir nous en tenir à cette disposition. Ainsi leur application est plus facile sous des chaudières déjà existantes et placées les unes à côté des autres. Pour une même

surface de chauffe ils offrent au refroidissement des gaz une moindre surface <sup>1</sup>.

D'après tout ce qui précède, nous nous bornerons donc à discuter les résultats obtenus pour les chaudières N<sup>os</sup> 1 et 2. Les expériences ont porté sur 76 jours pleins, nous en donnons ci-après le résumé :

6. *Résumé des observations détaillées dans le tableau général N<sup>o</sup> 1.* Chaque moyenne est obtenue à la suite d'une expérimentation de plusieurs jours, le plus souvent d'une semaine.

Voyez le tableau N<sup>o</sup> 3 page 308.

7. *Influence de l'alimentation de l'air dans les chaudières à réchauffeurs.* Dans une première série d'essais nous avons eu pour but de constater quelle était, pour chaque appareil, la quantité d'air introduite sous le foyer par kil. de houille qui correspondait au rendement maximum.

Les résultats N<sup>os</sup> 1, 3, 14, 15 et 16 ont été obtenus dans ce sens. Nous avons brûlé de 44 à 45 kilog. par heure et par mètre carré de grille, cherchant à nous rapprocher ici, comme nous l'avions fait du reste quant à l'étendue des surfaces de chauffe, des chiffres admis à Wesserling. Les gaz chauds quittaient les réchauffeurs à des températures qui ont varié entre 150 et 200

---

<sup>1</sup> Lors de la lecture du présent Mémoire devant le comité de mécanique, M. Jacques Kœchlin nous a présenté les plans d'une disposition de réchauffeurs tubulaires que nous croyons excellente, et qui nous semble être à l'abri de toutes chances de rupture. Les tuyaux sont disposés dans trois carreaux de grandes dimensions, pareils à ceux de notre chaudière N<sup>o</sup> 3. Ces tuyaux, au lieu d'être reliés comme dans notre spire N<sup>o</sup> 2 (pl. 184, fig. 6) par un tube transversal à 6 tubulures, sont tous réunis deux à deux par des coudes; l'eau entre dans un étage du serpentín par l'extrémité de l'un des tubes latéraux seulement, puis passe dans le second, qu'elle traverse dans toute sa longueur, de là dans le troisième, et ainsi de suite, pour circuler ensuite de la même manière dans le second étage où elle se rend au moyen d'un coude. Dans cette disposition, le liquide est forcé de circuler dans chaque tuyau, ce qui peut ne pas être le cas pour la spire de M. Marozeau. Les joints de l'appareil de M. Kœchlin sont tous faits au moyen d'anneaux de cuivre, d'après le système que nous avons indiqué; les brides ovales, très-solides, sont reliées avec deux boulons seulement.

**Tableau N° 3.**  
**Résumé des essais entrepris sur les chaudières à réchauffeurs N° 1 et 2.**

| Mét. cubes<br>d'air<br>introduits<br>sous<br>le foyer<br>par le<br>de houille | Température moyenne<br>de l'eau<br>d'alimentation |                                     | Température moyenne<br>des<br>gaz chauds |                                  | Houille brûlée<br>par |        |                                           | Résidus<br>sur la<br>grille par<br>100 kg de<br>houille<br>brûlée |                                             | Influence du réchauf-<br>feur et sa part d'action |      | Eau<br>évaporée<br>par kg de<br>houille<br>à 10 % de<br>scories | N°<br>des essais |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|------------------|
|                                                                               | à l'entrée<br>de la<br>chaudière                  | à l'entrée<br>des ré-<br>chauffeurs | à l'entrée<br>des ré-<br>chauffeurs      | à l'entrée<br>de la<br>chaudière | 12 heures             | charge | heure et<br>démètre<br>carré de<br>grille | dans l'al-<br>fet total                                           | relati-<br>au produit<br>de la<br>chaudière | Eau<br>évaporée<br>par kg de<br>houille           |      |                                                                 |                  |
| Chaudière<br>N° 1 à 6<br>réchauffeurs                                         | 14.94                                             | 102                                 | 22                                       | 448                              | 200                   | 1105   | „                                         | 0.44                                                              | 10.9                                        | 12.2                                              | 14.5 | 8.23                                                            | 1                |
|                                                                               | 9.14                                              | 118.5                               | 28                                       | 589                              | 233                   | 1906   | 12.05                                     | 0.76                                                              | 12.6                                        | 13.8                                              | 16.9 | 8.46                                                            | 2                |
|                                                                               | 8.92                                              | 84                                  | 23                                       | 394                              | 150                   | 1112   | „                                         | 0.44                                                              | 9.7                                         | 9.3                                               | 10.7 | 8.08                                                            | 3                |
| Chaudière<br>N° 1 à 4<br>réchauffeurs                                         | 15.69                                             | 90.5                                | 26                                       | 452                              | 222                   | 1114   | 8.34                                      | 0.44                                                              | 9.8                                         | 9.8                                               | 11.4 | 7.96                                                            | 4                |
|                                                                               | 9.53                                              | 87                                  | 25                                       | 441                              | 194                   | 1152   | 7.94                                      | 0.46                                                              | 8.7                                         | 9.5                                               | 10.9 | 7.98                                                            | 5                |
| Chaudière<br>N° 1 à 2<br>réchauffeurs                                         | 15.46                                             | 81.5                                | 40                                       | 469                              | 249                   | 1270   | 11.16                                     | 0.51                                                              | 8.8                                         | 6.3                                               | 7.2  | 6.87                                                            | 6                |
|                                                                               | 14.45                                             | 75                                  | 27                                       | 466                              | 275                   | 1263   | 9.84                                      | 0.50                                                              | 11.2                                        | 7.3                                               | 8.3  | 7.22                                                            | 7                |
|                                                                               | 10.28                                             | 76                                  | 45                                       | 454                              | 203                   | 1188   | 10.81                                     | 0.47                                                              | 9.2                                         | 4.7                                               | 5.3  | 7.22                                                            | 8                |
|                                                                               | 8.58                                              | 72.5                                | 26                                       | 403                              | 146                   | 1053   | 8.69                                      | 0.41                                                              | 11.4                                        | 7.1                                               | 7.9  | 7.93                                                            | 9                |
| Chaudière<br>N° 2 sans<br>réchauffeurs                                        | 7.95                                              | 67                                  | 28                                       | 402                              | 138                   | 1155   | 6.57                                      | 0.46                                                              | 11.4                                        | 6.1                                               | 6.6  | 7.81                                                            | 10               |
|                                                                               | 13.98                                             | 27                                  | „                                        | 389                              | „                     | 1329   | 9.60                                      | 0.53                                                              | 11.7                                        | „                                                 | „    | 6.91                                                            | 11               |
|                                                                               | 9.47                                              | 27                                  | „                                        | 476                              | „                     | 1979   | 13.12                                     | 0.79                                                              | 11.2                                        | „                                                 | „    | 7.12                                                            | 12               |
| Chaudière<br>N° 2 à réchauf-<br>feurs tubulaires                              | 8.08                                              | 28                                  | „                                        | 273                              | „                     | 1148   | 6.56                                      | 0.46                                                              | 12.3                                        | „                                                 | „    | 7.39                                                            | 13               |
|                                                                               | 15.48                                             | 118                                 | 15                                       | 454                              | 176                   | 1124   | 7.70                                      | 0.45                                                              | 9.4                                         | 15.7                                              | 19.2 | 8.35                                                            | 14               |
|                                                                               | 14.98                                             | 115.5                               | 22                                       | 489                              | 194                   | 1107   | „                                         | 0.44                                                              | 12.3                                        | 14.3                                              | 17.3 | 8.29                                                            | 15               |
|                                                                               | 9.24                                              | 97.5                                | 23                                       | 448                              | 158                   | 1112   | „                                         | 0.44                                                              | 10.5                                        | 11.4                                              | 14.4 | 8.06                                                            | 16               |

degrés. Lorsque le foyer était alimenté avec 15 à 15,5<sup>m³</sup> d'air réduit à 0° et 0<sup>m</sup>.76 par kil. de houille, les rendements les plus avantageux ont été obtenus, car on a atteint 8<sup>l</sup>.31 pour la chaudière

N° 1 à grands réchauffeurs, et 8,29, puis 8'.53 (eau réduite à 4°) pour le N° 2 à réchauffeurs tubulaires.

Ces résultats concordent bien avec ceux obtenus par M. Marozeau, qui avait constaté un rendement moyen de 7'.68 sous sa chaudière N° 6 (qui avait 25<sup>m</sup>,92 de surface de chauffe de chaudière et 44<sup>m</sup>,59 de surface de réchauffeurs <sup>1</sup> avec une houille analogue à celle du concours de 1859, laissant en moyenne 18 % de résidus, et une combustion ne dépassant pas 0<sup>k</sup>,50 par heure et décimètre carré de grille). En effet la houille avec laquelle nous avons nous-même opéré dans les expériences dont il s'agit donnait seulement 10,5 % de scories, cendres et escarbilles. En admettant que les deux houilles n'aient différé que par la proportion des scories et cendres, le rendement indiqué par M. Marozeau, 7'.68, serait à élever à 8'.37, et il ne différerait plus de celui de 8'.41 que nous avons trouvé comme moyenne maxima pour nos deux chaudières. C'est avec une grande satisfaction que nous avons pu, en retrouvant les chiffres donnés par M. Marozeau, tenir désormais pour hors de doute les résultats que nous avons annoncés d'après lui en 1859 ; car on se rappelle que le comité de mécanique n'avait pas expérimenté lui-même à Wesserling, et avait dû exceptionnellement affirmer des faits qu'il n'avait pas contrôlés directement.

Le rendement maximum paraît correspondre, pour nos appareils à réchauffeurs, à l'alimentation d'air la plus considérable ; ou être au moins indépendant de la quantité d'air absorbée par kilogramme de houille brûlée ; avec 9<sup>m</sup>3 d'air le rendement a baissé d'environ 3 % pour les deux chaudières. Or nous avons déjà souvent dit que dans les chaudières ordinaires sans réchauffeurs on réussit à évaporer d'autant plus d'eau avec un poids donné de houille, que la combustion sur la grille est plus imparfaite et le tirage plus réduit <sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Voir le *Rapport sur le concours de 1859*, tableau N° 5.

<sup>2</sup> Voir le *Rapport sur le concours des chaudières (1859)*, 2<sup>e</sup> partie, § V. Ceux d'entre nous qui ont suivi cette année le concours des chauffeurs ont



Dans les appareils à réchauffeurs on peut, bien mieux que dans les générateurs ordinaires, compter en pratique sur les rendements maximums, en tant que ceux-ci sont dûs à l'alimentation de l'air. En effet plusieurs causes s'opposent à ce que les chauffeurs suivent les instructions qu'on leur donne relativement à l'importance d'un tirage réduit. Lorsqu'on a à faire à des foyers d'une allure modérée, lorsqu'on brûle au maximum 1,000 kil. par 12 heures, que la production de vapeur est lente, il est possible d'obtenir encore la fermeture du registre ; mais lorsqu'on a à faire à des appareils un peu forcés, on lutte vainement contre la tendance des ouvriers à employer un excès d'air. Un chauffeur négligent trouve commode, lorsque le registre est ouvert en plein, de ne pas avoir à y toucher lorsque les scories viennent embarrasser la grille, ou qu'il y a momentanément à obtenir une plus grande production de vapeur.

Nous avons trouvé 7<sup>l</sup>.58 d'eau évaporée pour notre chaudière à bouilleurs sans réchauffeurs N° 2, avec une alimentation d'air de 8<sup>m</sup>3.08 (essai N° 13), mais ce rendement est descendu à 7<sup>l</sup>.04 avec 14<sup>m</sup>3, soit 7,2 % en moins.

En 1859 nous avons constaté (rapport du concours de 1859, N° 150) jusqu'à 13,6 % de différence de rendement entre une alimentation de 13<sup>m</sup>3 et celle de 7 à 8<sup>m</sup>3.

8. *Economie due aux réchauffeurs.* Il est certain qu'en marche courante, et avec les anciens générateurs, quelle que soit d'ailleurs l'étendue de leur surface de chauffe, les rendements inférieurs seulement, ceux résultant d'un tirage relativement énergique, sont le plus souvent obtenus. Avec les chaudières à

---

pu voir que ceux des ouvriers qui ont obtenu les meilleurs résultats avaient si bien compris nos leçons sur ce point, que la fumée sortait vivement par la porte du foyer à chaque charge de houille jetée sur la grille ; ce dégagement de fumée, que nous avons observé dans tous ceux de nos essais où l'introduction de l'air était limitée à 7, à 8<sup>m</sup>3, ne peut guère être obtenu qu'avec des chauffeurs *de concours*, ou dans des essais dans lesquels ces ouvriers sont sévèrement surveillés. Habituellement les chauffeurs donnent invariablement la préférence aux grandes alimentations d'air.

réchauffeurs, par contre, les chiffres favorables que nous indiquons, et qui se sont élevés en moyenne à 8<sup>l</sup>.38, pourront être réalisés même par des chauffeurs médiocres. Entre le rendement moyen maximum de nos chaudières à réchauffeurs (8<sup>l</sup>.38) et celui, le plus élevé, afférent aux mêmes appareils privés de réchauffeurs (7<sup>l</sup>.58), il y a une différence de près de 10.%,<sup>1</sup> mais en pratique nous n'estimons pas à moins de 15 à 20 % l'économie due aux réchauffeurs, en nous reportant à ce que nous avons dit de l'influence fâcheuse d'un excès de tirage dans les chaudières ordinaires. Nous reviendrons plus loin sur cette question du rendement des réchauffeurs (12).

9. *Dimensions à adopter pour les chaudières.* M. Marozeau a été conduit depuis longtemps à considérer comme les plus avantageuses, des chaudières courtes, de 5 à 6 mètres de longueur et de 30 à 35 mètres carrés de surface de chauffe, sur lesquelles il brûle de 11 à 1200 kilog. de combustible par jour de 12 heures.

Tous les faits que nous avons pu observer tendent à nous confirmer dans cette manière de voir. Et d'abord, lors du concours de 1859, plusieurs membres du comité avaient pensé que la chaudière à bouilleurs qui abandonnait sa fumée à 440 degrés donnerait des résultats plus favorables, lorsque la quantité de houille brûlée sur le foyer serait moins considérable, et que la perte au registre serait ainsi atténuée. Nous avons douté de ce fait (rapport de 1859, N° 141), par le motif *que lorsque la fumée est refroidie à cette limite il n'y a plus d'avantage à augmenter la surface de chauffe, si l'on n'en diminue la température.*

Les expériences mentionnées dans le tableau N° 2 (N° 242, à 247), sur lesquelles nous reviendrons, ont été faites avec la houille même du concours, sous la chaudière à bouilleurs du con-

---

<sup>1</sup> L'examen des rendements obtenus dans le cours des expériences entreprises à l'occasion du rapport sur le fumivore Palazot (bulletin de Juin 1863) conduit à des résultats analogues.

cours, avec une température des gaz au registre voisine de 300°; elles ont montré qu'il n'y avait pas à espérer un rendement plus considérable que celui que nous avons obtenu.

D'un autre côté, nous croyons que si l'on dépasse sensiblement pour un foyer les consommations indiquées par M. Marozeau, on a à craindre l'entraînement de l'eau résultant d'une ébullition trop vive, on est exposé aussi à brûler les tôles situées au-dessus du foyer, enfin et surtout la conduite du feu est moins facile, et le chauffeur moins ménagé ne peut donner tous les soins qui peuvent l'amener à des économies de combustible.

Si l'on admet qu'il ne faut guère dépasser une consommation de houille de 1200 kil. en 12 heures, et que l'on compare entre eux : le rendement de la chaudière N° 2 sans réchauffeurs (essais N° 13, tableau N° 3) (7<sup>l</sup>.58), celui du concours des chauffeurs de 1861, obtenu avec la chaudière à bouilleurs du concours de 1859 <sup>1</sup> (7<sup>l</sup>.50) (ces deux générateurs ayant une surface de chauffe de moins de 30 mètres), et celui du concours des chauffeurs de 1862, relatif à une chaudière à bouilleurs de 47<sup>m</sup> (7<sup>l</sup>.53) <sup>2</sup>, tous ces chiffres étant obtenus avec de la houille Ronchamp de Saint-Joseph, contenant environ 10 % de cendres, avec des chauffeurs d'une égale habileté et une même consommation sur le foyer, on arrivera à cette conclusion : qu'il n'y a pas avantage à adopter des longueurs de chaudières dépassant 5 à 6 mètres.

On pourra rapprocher des essais que nous venons de citer celui N° 12 (tableau 3) (7<sup>l</sup>.19) et ceux relatés dans notre tableau N° 2 qui ont donné 7<sup>l</sup>.37 et 7<sup>l</sup>.49 avec la chaudière de 47<sup>m</sup> et une consommation de près de 2000 kil. par 12 heures.

Tous les rendements obtenus sont les mêmes, la plupart ne diffèrent du moins que par des chiffres qui rentrent dans la limite des erreurs d'observations. Pour des surfaces de chaudières va-

---

<sup>1</sup> Voir le *Rapport sur le concours des chauffeurs de 1861. Bulletin de la Société industrielle, tome XXXI.*

<sup>2</sup> Voir le rapport sur le concours des chauffeurs de 1862, bulletin de la Société industrielle, tome XXXII page 535 et suivantes.

riant entre 27 et 47 mètres carrés, des consommations de 1,000 à 2,000 kil. par 12 heures et une alimentation d'air réduite, le rendement de la houille de Ronchamp (Saint-Joseph) à 10 % de résidus, sous des appareils sans réchauffeurs, ne paraît donc pas varier sensiblement et être très-voisin de 7<sup>1</sup>.40 <sup>1</sup>.

Nous pensons, en conséquence, qu'il faut s'en tenir aux chaudières courtes <sup>2</sup> et adopter des appareils de 30<sup>m</sup> de surface de chauffe au plus. Telle est l'opinion de plusieurs ingénieurs compétents, celle de M. Marozeau et celle aussi de M. Jacques Kœchlin, de la maison André Kœchlin et C<sup>e</sup>, qui a depuis bien des années fait d'énergiques efforts pour multiplier le nombre des générateurs en réduisant la consommation sous chacun d'eux, et pour faire adopter des appareils courts. Cet ingénieur est si convaincu de l'avantage de ces dispositions, qu'il a fait modifier plusieurs anciennes chaudières de 10 et 12 mètres de longueur, en plaçant un foyer à chaque extrémité. Cette modification, dont il existe par suite plusieurs exemples dans notre département, s'applique aux chaudières longues à 3 bouilleurs partagés en deux, soit 6 bouilleurs courts reliés chacun par un cuissard au corps cylindrique et situés, 3 à l'avant du corps cylindrique sur le foyer, et 3 à l'arrière.

Si l'on n'admettait pas d'une manière absolue nos conclusions relativement aux chaudières courtes, l'hésitation ne nous semble plus permise lorsqu'il s'agit d'appliquer des réchauffeurs, et de

---

<sup>1</sup> Lors du concours de 1859 la moyenne générale de 25 jours d'expérimentation avait donné pour la chaudière à bouilleurs 6<sup>1</sup>.71 d'eau évaporée par kil. de houille de Ronchamp (Saint-Joseph), laissant 19,1 0/0 de résidus sur la grille. En ramenant la houille à 10 0/0 de parties incombustibles on trouve 7<sup>1</sup>.46, et on retombe ainsi sur un chiffre qui ne diffère pas de la moyenne de ceux que nous venons de citer.

Voir encore la série d'essais rapportée au tableau VI du rapport du concours. On a obtenu dans ce cas 6<sup>1</sup>.61, avec une chaudière de 47<sup>m</sup>.74 sans réchauffeurs, 11<sup>m</sup><sup>3</sup> <sup>4</sup> d'air et une consommation par douze heures de 2280 kil. de houille de Ronchamp Saint-Joseph extraite en Février 1860. Cette houille laissait 14 0/0 de résidus.

<sup>2</sup> Voir le *Rapport sur le concours des chauffeurs de 1862*.

reporter ainsi sur cette surface de chauffe rationnellement disposée, celle que l'on économise sur la chaudière elle-même.

10. *Influence du système des réchauffeurs.* Une autre conséquence résulte de l'examen des résultats donnés par les chaudières 1 et 2; c'est le fait que les réchauffeurs tubulaires donnent des rendements qui ne diffèrent pas notablement de ceux des appareils en tôle de plus grand diamètre. Si l'on compare les séries d'expériences 1 et 3 à celles 15 et 16 pour lesquelles les quantités d'air employées à l'alimentation du foyer sont de part et d'autre sensiblement égales, on voit bien que l'eau s'est élevée à une température un peu supérieure dans les appareils de Wesserling, et qu'une différence de même ordre a été constatée dans le rendement; mais eu définitive il ne ressort pas nettement un avantage notable en faveur des réchauffeurs en fonte.

| N <sup>o</sup> des exp.<br>voir tableau n <sup>o</sup> 9 | Réchauffeurs       | Air<br>introduit<br>par kil. de<br>houille | Température<br>de l'eau d'alimentation |                                   | Température<br>de la<br>fumée<br>à la sortie<br>des<br>réchauffeurs | Litres d'eau<br>évaporés<br>par kil. de<br>houille | Eau<br>évaporée par<br>kil. de<br>houille ré-<br>duite à 10 <sup>e</sup><br>de scories. |
|----------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          |                    |                                            | à l'entrée<br>de la<br>chaudière       | à l'entrée<br>des<br>réchauffeurs |                                                                     |                                                    |                                                                                         |
| 1                                                        | En tôle . . . . .  | 14.94                                      | 102                                    | 22                                | 200                                                                 | 8.23                                               | 8.31                                                                                    |
| 15                                                       | Tubulaire en fonte | 14.98                                      | 115.5                                  | 22                                | 194                                                                 | 8.29                                               | 8.53                                                                                    |
| 3                                                        | En tôle . . . . .  | 8.92                                       | 84                                     | 23                                | 150                                                                 | 8.08                                               | 8.05                                                                                    |
| 16                                                       | Tubulaire en fonte | 9.24                                       | 97.5                                   | 23                                | 158                                                                 | 8.06                                               | 8.10                                                                                    |

Les chiffres ci-dessus montrent que les prévisions théoriques émises en 1859 relativement à la supériorité des appareils tubulaires sur ceux de grand diamètre ne sont pas justifiées <sup>1</sup>, au moins avec des bouilleurs en tôle de 0<sup>m</sup>.37 de diamètre et à l'aide des procédés d'observations que nous avons employés. Dans le cas où l'on aurait à faire à des eaux très-incrustantes, il faudrait admettre une dimension d'environ 0<sup>m</sup>.60, et alors il nous paraît difficile que les hypothèses que nous avançons en 1859 ne se vérifient dans une certaine mesure <sup>2</sup>.

#### 11. *Comparaison des divers systèmes de générateurs expéri-*

<sup>1</sup> Voir le *Rapport sur le concours des chaudières (1859)*, N<sup>o</sup> 139.

<sup>2</sup> Voir au supplément la note sur les chaudières accouplées.

*mentés. Quantités de chaleur développées par kilog. de houille et leur répartition entre la vapeur produite, les produits gazeux sortant par la cheminée et les pertes résultant du refroidissement et d'une combustion incomplète.*

Voir le tableau N° 4 au verso de cette page.

Nous avons réuni dans le tableau N° 4 les résultats que nous avons obtenus à la suite d'une étude analogue à celle qui a fait l'objet du chapitre V du rapport de 1859. Nous avons dû refaire les calculs dont il s'agit puisque la composition de la houille avait changé ; ainsi nous avons obtenu, en 1859, 13<sup>k</sup>,8 de cendres et scories et 5<sup>k</sup>,4 d'escarbilles ou charbon non brûlé par 100 kil. de houille de Ronchamp du puits Saint-Joseph. Pour les expériences résumées dans les tableaux 1 et 3, nous avons 10,40 % de cendres et scories, et seulement 0,20 d'escarbilles. Nous avons admis qu'à part cette différence, la composition chimique de la houille n'avait pas changé ; alors même qu'il y aurait eu quelque différence à cet égard, on comprendra qu'elle ne saurait infirmer sensiblement les conséquences que nous voulons tirer au point de vue de la comparaison des divers appareils expérimentés. Au surplus, le rendement de la houille à 10,40 % de scories expérimenté avec beaucoup de soins sous la chaudière à bouilleurs de 1859, à l'occasion du concours des chauffeurs (Bulletin de la Société industrielle, Août 1861), prouve que la puissance calorifique des deux houilles était à peu près égale, l'influence des résidus étant mise de côté. La puissance calorifique tirée de l'analyse est actuellement de 7872 au lieu de 7140 que possédait le Ronchamp de 1859<sup>\*</sup>.

---

<sup>\*</sup> Nous reproduisons note C les calculs tirés du § V du rapport de 1859, en y introduisant les changements nécessités par la modification de la composition de la houille.

Tableau No 4.

| Chaudières                                           | Mètres cubes d'air employés par m <sup>2</sup> de houille | Température de la chaudière | Calories tot. produites par la combust. de 1 k. de houille | Calories absorbées par la vapeur produite | Calories passées dans la fumée au sortir de la chaudière | Calories passées dans l'eau des réchauffeurs         | Calories passées dans la fumée au sortir des réchauffeurs | Calories perdues par refroidissement des carreaux des réchauffeurs | Calories perdues par refroidissement ou mauvaise combustion |                                                      |                |                                      |                |                                            |              |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|--------------|
| N <sup>o</sup> 1 avec réchauffeur de grand diamètre. | 14.94<br>8.92                                             | 418<br>394                  | 7882<br>7872                                               | 8.25 x 650<br>8.08 x 650                  | 3349<br>3252                                             | 118(2.95 + 6.51 x 0.508)<br>59(2.95 + 0.19 x 0.508)  | 2217<br>1221                                              | 8.25(102-22)<br>8.08(84-23)                                        | 638<br>492                                                  | 200(2.95 + 6.51 x 0.508)<br>150(2.95 + 0.19 x 0.508) | 990<br>463     | 2317 - 990 - 638<br>1221 - 463 - 492 | 509<br>261     | 7872 - 5349 + 990<br>7872 - 5252 + 463     | 1855<br>2155 |
| N <sup>o</sup> 2 sans réchauffeur.                   | 13.98<br>8.08                                             | 369<br>273                  | 7872<br>7872                                               | 6.91 x 650<br>7.39 x 650                  | 1191<br>4803                                             | 589(2.95 + 3.35 x 0.508)<br>275(2.95 - 0.55 x 0.508) | 1808<br>778                                               | .....<br>.....                                                     | .....<br>.....                                              | .....<br>.....                                       | .....<br>..... | .....<br>.....                       | .....<br>..... | 7872 - (419 + 1808)<br>7872 - (1805 + 778) | 1573<br>2291 |
| N <sup>o</sup> 2 avec réchauffeur tubulaire.         | 15.48<br>9.24                                             | 471<br>448                  | 7872<br>7872                                               | 8.52 x 650<br>8.08 x 650                  | 5409<br>5259                                             | 471(2.95 + 7.05 x 0.508)<br>148(2.95 + 0.81 x 0.508) | 2111<br>1433                                              | 8.52(116.7 - 18.5)<br>8.08(97.5 - 23)                              | 807<br>600                                                  | 185(2.95 + 7.05 x 0.508)<br>158(2.95 + 0.81 x 0.508) | 917<br>505     | 2111 - 917 - 807<br>1433 - 505 - 600 | 637<br>328     | 7872 - 5409 + 917<br>7872 - 5239 + 505     | 1516<br>2128 |
| A foyers intérieurs.                                 | 9.63                                                      | 294                         | 7872                                                       | 8.48 x 650                                | 5517                                                     | 291(2.95 + 1.20 x 0.508)                             | 976                                                       | .....                                                              | .....                                                       | .....                                                | .....          | .....                                | .....          | 7872 - (5517 + 976)                        | 1879         |
| A bouilleurs sans réchauffeurs.                      | 8.64                                                      | 480                         | 7872                                                       | 7.43 x 650                                | 4829                                                     | 480(2.95 + 0.31 x 0.508)                             | 1441                                                      | .....                                                              | .....                                                       | .....                                                | .....          | .....                                | .....          | 7872 - (4829 + 1441)                       | 1599         |

« Péclet, dans son *Traité sur la chaleur* (3<sup>e</sup> édition, page 65), opère autrement pour déterminer le nombre d'unités de chaleur entraînées par la fumée; il se borne à multiplier simplement le chiffre représentant le poids de l'air introduit dans le foyer par kil. de houille, par le nombre de degrés de chaleur, et à diviser par 4 le produit (admettant que la capacité calorifique de l'air, soit 1/4 de celle de l'eau), ce calcul appliqué au N° 1 donnerait 2175 au lieu de 2217 que nous avons trouvé à l'aide de la méthode plus exacte que nous avons employée.

**Tableau N° 5.**

| <i>Houille de Ronchamp St-Joseph tout venant.</i> | <i>extraite en 1859</i> | <b>Chaudières</b>                                                                         | Calories                                                  | Calories                                  | Nombres                    | Calories                                                           | Calories                                                       | Numéros |
|---------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------|
|                                                   |                         |                                                                                           | produites<br>en<br>totalité<br>par kil.<br>de<br>houille. | absorbées<br>par la<br>vapeur<br>produite | proportionnels<br>pour 400 | contenues<br>dans les<br>produits<br>gazeux<br>de la<br>combustion | perdues<br>par refroidissement<br>et<br>mauvaise<br>combustion |         |
| <i>extraite en 1861</i>                           |                         | de MM. Molinos et Pronnier .                                                              | 100                                                       | 70.4                                      | 100                        | 20.2                                                               | 9.4                                                            | a       |
|                                                   |                         | de M. Zambaux . . . . .                                                                   | 100                                                       | 69.9                                      | 99.4                       | 9.2                                                                | 20.9                                                           | b       |
|                                                   |                         | de M. Prouvost . . . . .                                                                  | 100                                                       | 70.1                                      | 99.7                       | 13.7                                                               | 16.2                                                           | c       |
|                                                   |                         | à bouillir du concours de 1859                                                            | 100                                                       | 61.1                                      | 86.7                       | 18.1                                                               | 20.8                                                           | d       |
|                                                   |                         | de MM. Dollfus Mieg et C° N° 1                                                            |                                                           |                                           |                            |                                                                    |                                                                |         |
|                                                   |                         | à réchauffeurs . . . . .                                                                  | 100                                                       | 67.9                                      | 96.5                       | 12.6                                                               | 19.5                                                           | 1       |
|                                                   |                         | Idem . . . . .                                                                            | 100                                                       | 66.3                                      | 94.3                       | 5.9                                                                | 27.8                                                           | 3       |
|                                                   |                         | N° 2 sans réchauffeurs . . .                                                              | 100                                                       | 57.1                                      | 81.3                       | 22.9                                                               | 20.0                                                           | 11      |
|                                                   |                         | Idem . . . . .                                                                            | 100                                                       | 61.0                                      | 86.7                       | 9.8                                                                | 29.2                                                           | 13      |
|                                                   |                         | N° 2 avec réchauffr <sup>s</sup> tubulaires                                               | 100                                                       | 68.6                                      | 97.5                       | 10.2                                                               | 21.2                                                           | 14/15   |
|                                                   |                         | Idem . . . . .                                                                            | 100                                                       | 66.6                                      | 94.7                       | 7.6                                                                | 25.8                                                           | 16      |
|                                                   |                         | Chaudière (¹)                                                                             |                                                           |                                           |                            |                                                                    |                                                                |         |
|                                                   |                         | anglaise à foyers intérieurs. .                                                           | 100                                                       | 67.7                                      | 96.3                       | 12.4                                                               | 19.9                                                           | e       |
|                                                   |                         | à bouilleurs, sans réchauffeurs,<br>de la filature de MM. Dollfus<br>Mieg et C° . . . . . | 100                                                       | 61.3                                      | 87.1                       | 18.4                                                               | 20.3                                                           | f       |

(¹) Voir au sujet de ces deux derniers appareils le tableau N° II et la 2<sup>e</sup> partie du présent mémoire.

Le tableau N° 5 donne pour les diverses chaudières que nous avons expérimentées les fractions de la chaleur totale développée par la combustion de la houille, qui ont passé dans la vapeur produite, qui ont été entraînées avec les gaz hors des fourneaux, et celles enfin qui se sont perdues par suite de mauvaise combustion et du refroidissement. Bien que la composition des houilles ait varié, nous avons pu néanmoins déterminer la valeur comparative des générateurs que nous venons d'étudier, et la mettre en regard de celle des appareils qui ont figuré au concours de 1859.

On voit d'abord à l'inspection du tableau 5 que la fraction de chaleur totale qui a passé dans la vapeur est sensiblement la même pour les chaudières à réchauffeurs, que pour les appareils tubulaires du concours de 1859 ; mais si l'on compare entre eux les chiffres relatifs aux pertes de calorique, on est frappé de la supériorité qu'offre l'une des chaudières du concours



sur toutes les autres. Dans le générateur à foyer intérieur et à tubes de MM. Molinos et Pronnier, la somme des pertes dues au refroidissement et à une mauvaise combustion est réduite en effet à la moitié environ de ce qu'elle est pour les générateurs les mieux favorisés sous ce rapport. Il est évident que si ces ingénieurs eussent fait usage d'un appareil réchauffeur à grande surface, refroidissant les gaz jusqu'à une température voisine de celle d'alimentation, ce qu'eut rendu possible l'emploi du ventilateur appliqué à leur chaudière, ils fussent arrivés à des résultats qu'il semble difficile de jamais pouvoir dépasser. Ainsi en admettant que dans cette chaudière on ait abandonné les gaz à 60 degrés au lieu de 257°, en admettant de plus que, dans le passage à travers les appareils réchauffeurs, la moitié seulement de la chaleur contenue dans la fumée passe dans l'eau d'alimentation<sup>1</sup>.

On aura alors sur 1442 calories<sup>3</sup> perdues par les gaz, au sortir de la chaudière et au registre, seulement 336° entraînées dans la cheminée et 1106° disparues dans le trajet des réchauffeurs, dont la moitié, 553, absorbées par l'eau d'alimentation. Au lieu de

<sup>1</sup> Voir le rapport sur le concours de 1859, N° 102.

<sup>2</sup> L'examen des résultats consignés dans le tableau 4 montre que si l'on retranche du nombre de calories qui entre avec les gaz dans les carreaux des réchauffeurs, la quantité de calories qui sort de ces mêmes carreaux à l'endroit du registre, on obtient ainsi la somme des calories qui ont passé dans le trajet des réchauffeurs, soit dans l'eau, soit dans les parois des carreaux.

Ce dernier nombre rapproché de celui représentant les calories absorbées par l'eau d'alimentation indique que, dans la moyenne des cas, on peut faire passer dans l'eau au delà de la moitié de la chaleur disponible.

Tableau N° 6.

|                          | Calories<br>contenues<br>à la sortie<br>de la<br>chaudière | Calories contenues<br>dans les<br>gaz à la sortie<br>des<br>réchauffeurs | Différence,<br>nombre de calories<br>passées dans l'eau<br>ou perdues<br>par refroidissement | Nombre<br>de<br>calories passées<br>dans<br>l'eau d'alimentation |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Chaudière N° 1 . . . . . | 2217                                                       | 990                                                                      | 1227                                                                                         | 658                                                              |
| Idem . . . . .           | 1221                                                       | 463                                                                      | 758                                                                                          | 492                                                              |
| Chaudière N° 2 . . . . . | 2411                                                       | 947                                                                      | 1464                                                                                         | 807                                                              |
| Idem . . . . .           | 1433                                                       | 503                                                                      | 928                                                                                          | 600                                                              |

<sup>3</sup> Voir le tableau qui figure au N° 102 du rapport du concours.

7<sup>1</sup>.73, rendement de la chaudière Molinos lors du concours de 1859, on obtiendrait donc  $7^1.73 + \frac{553}{650} = 8,58$ . Et si au lieu de la houille du concours ayant une puissance calorifique de 7140, on avait à faire à celle que nous avons employée plus récemment, on obtiendrait un rendement égal à  $\frac{7872 \times 8.58}{7140} = 9,45$ , supérieur de 14 % à celui 8,29 trouvé pour nos chaudières à réchauffeurs. Nous convenons que, dans certains cas où l'on aura à faire à un combustible d'un prix élevé et à des eaux pures, cette différence pourra conduire à juste titre à adopter un appareil dans lequel les pertes dues au refroidissement et surtout celles résultant d'une combustion incomplète paraissent être réduites au chiffre le plus restreint possible, en même temps que la quantité de chaleur emportée avec les gaz atteint certainement sa valeur minima. Au point de vue théorique, l'appareil de MM. Molinos et Pronnier nous paraît réaliser tout ce qu'on peut demander d'un générateur de vapeur dans l'état actuel de nos connaissances <sup>1</sup>.

12. *Economie due aux réchauffeurs ; surfaces de chauffe à adopter.* Après avoir déterminé le rendement des chaudières à bouilleurs sans réchauffeurs comparé à celui des réchauffeurs à grande surface refroidissant les gaz chauds à une température comprise entre 150 et 200 degrés comme les avait employés M. Marozeau, nous avons cherché à éclaircir la question de savoir s'il convenait de conserver les rapports que nous avons adoptés entre la surface de la chaudière et celle des réchauffeurs.

---

<sup>1</sup> Cette chaudière a déjà été comparée aux chaudières à bouilleurs, notamment lors de l'Exposition de 1855 (voir Armengaud, publ. ind., t. X, p. 247 et suiv.), par le jury de l'Exposition. On accusait à cette époque une économie de 26, 2 % sur les chaudières à bouilleurs ordinaires qui figuraient à l'Exposition. MM. Molinos et Pronnier nous ont écrit en 1858, qu'ils avaient réduit la consommation journalière de l'usine d'Oullins de 5 tonnes à 2,400 kil. par suite de l'adoption de leur chaudière, et qu'ils n'avaient pas encore rencontré de charbon avec lequel ils aient produit moins de 8<sup>1</sup>.50.

Ces chiffres diffèrent radicalement de ceux que nous avons constatés ; ils montrent, une fois de plus, quelles difficultés présentent les expériences sur les générateurs à vapeur.

Dans ce but, nous avons successivement retranché deux, puis quatre, des 6 réchauffeurs, de la chaudière N° 1, et dans chaque cas nous avons cherché quelle était la quantité d'air à introduire par kil. de houille pour réduire au minimum la somme des pertes résultant des causes que nous avons indiquées : mauvaise combustion, refroidissement et soustraction de chaleur par la cheminée.

Voici ce que nous avons constaté (voir le tableau N° 3) : avec 4 réchauffeurs, offrant une surface de près de 30 mètres carrés, nous avons obtenu, à part une différence qui rentre dans les erreurs d'observation, le même rendement, quelque soit le tirage. Relativement à la chaudière munie de 6 réchauffeurs de 44<sup>m</sup>60, nous avons perdu à peu près 5 % sur le rendement qui a été 7'90 au lieu de 8'31.

Avec deux réchauffeurs seulement présentant ensemble près de 15 mètres de surface, nous avons constaté que le rendement augmentait, comme dans les chaudières ordinaires, à mesure que la quantité d'air employée diminuait ; les différences ont même dépassé les limites que nous avons signalées dans le temps pour les chaudières ordinaires <sup>1</sup>.

Relativement à ces derniers générateurs, notre chaudière N° 1 à deux réchauffeurs a présenté encore un rendement de 8'.05 au lieu de 7'.58 qu'avait offert l'appareil N° 2 privé de sa spire, c'est-à-dire une différence de 6,2 %.

Il résulte néanmoins de l'examen du tableau 3 (essais 6 à 10) que, par suite de la tendance qu'ont les chauffeurs à utiliser des tirages trop énergiques, on ne devra pas compter sur une amélioration de rendement bien notable lorsqu'on se bornera à admettre deux réchauffeurs de 15<sup>m</sup>. Il ne faudrait, dans tous les cas, pas adopter pour une chaudière d'environ trente mètres carrés une surface moins étendue que celle du générateur lui-même.

Quant à la question de savoir s'il convient d'admettre le chiffre

---

<sup>1</sup> Voir le tableau N° 102 du rapport de 1859.

de M. Marozeau qui conseille environ 45 mètres carrés, il convient, pour la résoudre, de faire intervenir le prix de revient des réchauffeurs. Nous avons établi le coût des appareils qui sont annexés à nos chaudières 1 et 2; nous en donnons le détail note D. On arrive à un total de 4948 francs pour les bouilleurs en tôle, et seulement 3165 francs pour les tubes en fonte; dans les deux cas la surface est la même. Si l'on admet d'une part une consommation journalière de 1200 kil., de l'autre le chiffre moyen de 15 % d'économie que nous avons constatée en faveur réchauffage (N° 8). et que l'on donne à la houille un prix moyen de deux francs, qui est bien à peu près celui qu'il faut admettre actuellement pour notre département, nous trouverons que l'économie annuelle sera de 1080 francs sur une dépense de combustible de 7200 francs. Cette économie suffira à couvrir approximativement la dépense pour des bouilleurs en tôle en 4 à 5 ans et pour des spires en fonte en 3 ans. Relativement à la question de savoir s'il faut adopter 30 ou 45 mètres carrés de surface, on voit qu'une augmentation de surface de 15 mètres donne lieu, pour la tôle, à une dépense d'environ 1270 francs, et pour la fonte, à 810; et si l'on admettait l'économie de 5 % sur le chiffre de la houille brûlée que nos essais nous ont indiquée, comme résultant de cette augmentation de surface, soit 360 francs, on voit que la dépense serait encore suffisamment rémunératrice pour engager à donner aux appareils le développement que conseille M. Marozeau. Nous pensons, en définitive, qu'il convient d'adopter ces proportions; il est bien rare qu'en pratique on n'atteigne bien souvent les chiffres de production de vapeur maxima dont une chaudière est susceptible, et on dépassera souvent largement la consommation de 1200 kil. sur laquelle nous avons compté; de plus, les nettoyages ne seront sans doute pas aussi fréquents qu'ils devraient l'être <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Il faut toujours tenir grandement compte de ce que dans la pratique les chaudières sont trop fréquemment *forcées*. C'est dans le but de prouver expérimentalement un résultat qu'il n'était pas difficile de deviner *a priori*, que

Nous savons que généralement on donne aux réchauffeurs des dimensions trop restreintes. Le tableau qui figure note A indique en effet que pour les 88 chaudières auxquelles ont été appliqué des réchauffeurs dans notre département depuis le commencement de l'année 1859 jusqu'au 15 Mai de la présente année, les réchauffeurs ont une surface de 2097 mètres carrés contre 3026 qu'offrent les chaudières : c'est une moyenne de 34,4<sup>m</sup> seulement pour une chaudière seule.

Nous avons vu en 1859 que les appareils de MM. Schlumberger et Fluhr, qui n'avaient pas une surface de réchauffeurs aussi considérable que celle adoptée par M. Marozeau, se trouvaient être par suite dans des conditions d'infériorité de rendement relativement aux générateurs de Wesserling. Dans certains cas, même à Wesserling, on a jugé convenable de dépasser encore les proportions que nous conseillons, puisqu'on a appliqué une spire verticale de 66 mètres carrés à une chaudière de 26 mètres, et on est ainsi arrivé, sans l'emploi d'un ventilateur, à refroidir la fumée à une température moyenne sensiblement inférieure à 100°.

Nous ne connaissons les dispositions des appareils de M. Farcot que par les renseignements donnés à ce sujet par M. Grouvelle dans son *Guide du chauffeur* (1858); mais les détails rapportés dans cet ouvrage montrent que cet habile ingénieur brûle sur ses grilles 0<sup>k</sup>.50 par heure et par déc. carré, et que l'une de ses

---

nous avons fait faire les séries Nos 2 et 12 du tableau No 3. Les essais n'ont duré que trois jours pour chaque chaudière; nous ne pouvons donc les regarder comme bien concluants, mais ils suffisent, ce nous semble, pour montrer qu'en brûlant des charges de près de 0<sup>k</sup>.80 par heure et par déc. carré de grille, le rendement de la chaudière à réchauffeurs n'a point souffert. Il a même dépassé sensiblement tous les autres. Il n'y avait pas dans ce cas à soupçonner un entraînement d'eau très-notable, puisque l'eau sortant des réchauffeurs avait 118° 5; tandis que dans le générateur ordinaire, l'évaporation n'a été que de 7<sup>l</sup>.19 au lieu de 7<sup>l</sup>.58. — Lorsqu'on sera donc dans le cas de dépasser notablement pour une chaudière à réchauffeurs les quantités de houille que nous avons admises comme normales, il n'y aura point à craindre que le rendement diminue et on n'aura à redouter que l'usure des tôles.

chaudières types a 20 mètres carrés de surface de chauffe pour 63 mètres carrés environ de surface de réchauffeurs. Ces dernières dimensions dépassent très-sensiblement les nôtres. Il résulte de ces faits, qu'aussi bien nos propres expériences que celles des ingénieurs les plus compétents qui ont bien avant nous appliqué les réchauffeurs, montrent qu'il faut admettre des surfaces de chauffe considérables.

On a souvent proposé récemment de faire usage d'un réchauffeur commun à plusieurs chaudières, c'est la disposition qu'adopte toujours M. Green <sup>1</sup>; pour cette dernière application, les gaz chauds parcourent, avant d'arriver aux tubes placés près de la cheminée, un carneau généralement assez long, et il doit y avoir de notables pertes par refroidissement, mais le *fuel economiser* de M. Green exigeant une installation compliquée qui ne permettrait pas son adoption à chaque générateur, ce constructeur emploie en effet des anneaux mis en mouvement par un moteur et qui nettoient constamment la surface de ses tuyaux en fonte.

La réunion en un seul groupe de tous les appareils nécessaires à une batterie de chaudières est rationnelle en ce sens, que lorsqu'un ou plusieurs des générateurs chôme par suite de nettoyage ou réparation, la surface de chauffe pour l'eau d'alimentation reste la même pour une même quantité de houille brûlée. Mais à part cet avantage, nous voyons plusieurs inconvénients sérieux à réunir les réchauffeurs de plus de deux chaudières. Si l'on adopte les grandes surfaces que nous conseillons, on sera amené de suite à des sections de carnaux exagérées et à des parcours de fumée trop longs. Si un accident survient, le système entier des réchauffeurs ne peut plus être utilisé. Il nous semble ensuite qu'il y a toujours un inconvénient à placer un robinet entre la chaudière et le réchauffeur, à cause de la formation possible de la vapeur dans les réchauffeurs <sup>2</sup>. Lorsqu'il n'y a que deux ou

---

<sup>1</sup> Rapport sur le concours de 1859 N° 147.

<sup>2</sup> M. l'ingénieur des mines LeBleu exige dans notre département l'adoption de soupapes de sûreté aux réchauffeurs dans le cas où un robinet se

trois chaudières à alimenter avec une même spire, on peut employer un robinet à plusieurs eaux, de manière à laisser dans tous les cas une communication ouverte avec le générateur. Au surplus, les frais d'établissement ne sont pas réduits sensiblement lorsqu'on réunit les réchauffeurs, et nous conseillons, en résumé, de s'en tenir aux dispositions de Wesserling, et à celles que nous avons expérimentées.

13. *Influence du nettoyage.* M. Marozeau conseille de nettoyer chaque mois les réchauffeurs, et il déclare qu'en opérant ainsi on ne trouve pas de variations dans le rendement, tandis qu'il y a diminution d'effet utile lorsqu'on laisse la surface des appareils se couvrir de suie et de cendres durant un temps plus long. Lors de nos premières expériences faites sur nos réchauffeurs avec de la houille menue de Sarrebruck, il nous est arrivé à plusieurs reprises de répéter, à quatre, cinq et même six semaines d'intervalle, des expériences de rendement dans des conditions du reste identiques, et nous n'avons jamais trouvé de différences au-delà de celles qui peuvent être attribuées à des erreurs d'observations, ou à des causes perturbatrices inappréciables.

Il est évident, du reste, que la nature de la houille doit influencer beaucoup sur les quantités de suie et de cendres qui viennent se déposer sur les réchauffeurs. Le tirage doit également avoir sa part d'action. Nous pouvons ajouter que, d'après notre propre expérience, et d'après ce qui nous a été affirmé lors de notre dernière visite à Wesserling (Février 1863), les nettoyages des réchauffeurs se font sans la moindre difficulté; ils ne constituent pas un inconvénient sérieux, et l'utilité des bagues employées par M. Green nous semble très-contestable.

14. *Température atteinte par l'eau d'alimentation dans son*

---

trouve placé entre cet appareil et la chaudière. Cette mesure nous paraît excellente. M. LeBleu admet une légère surcharge pour éviter les fuites d'eau qui tendent à se produire par suite des chocs dus à la pompe alimentaire.

*passage à travers les réchauffeurs. — Influence de la température initiale de l'eau.*

Les réchauffeurs de notre chaudière N° 1 offrent une capacité d'environ 4500 litres, et ceux du N° 2 de 960 litres. Ces volumes d'eau se trouvent chaque matin, au moment de l'allumage, à une température que nous avons trouvée comprise entre 120 et 150 degrés ; cette circonstance offre un grand avantage pour la mise en train. Durant tous nos essais, nous avons constamment alimenté d'une manière intermittente. A huit ou neuf reprises pendant la journée, on mettait la pompe alimentaire en marche, et elle aspirait chaque fois un certain nombre de cuves d'eau jaugées au moyen du compteur employé lors du concours de 1859 ; à la fin de chaque alimentation l'eau n'avait plus que 70 à 80 degrés ; mais au bout d'une heure au plus, le thermomètre accusait de nouveau sensiblement la même température qu'au moment de l'allumage.

Nous avons fait suivre durant deux jours les variations de température des gaz chauds et celles de l'eau à la sortie des réchauffeurs de notre chaudière N° 3, à réchauffeurs tubulaires, en alimentant le premier jour d'une manière intermittente et en pompant durant le second sans interruption, de manière à maintenir le niveau de l'eau constant dans le générateur. Durant toute cette expérimentation on a eu soin de brûler la même quantité de houille par heure (120 kil.), en faisant des charges régulières et égales, et on a constamment alimenté avec le même volume d'air. — On mesurait 24 fois par heure, à intervalles égaux de 2<sup>m</sup> 1/2, la température de l'eau à l'entrée de la chaudière et celle de la fumée au registre. Si l'on compare ces deux journées d'essais dont les résultats ont été résumés graphiquement sous forme de courbes, on voit que la température de l'eau d'alimentation n'a pas très-sensiblement varié, la moyenne de près de 300 observations journalières est dans un cas de 111° 9, et dans l'autre de 108° 6. Durant chaque période d'alimentation intermittente, la température de l'eau baisse et cela d'une manière assez uniforme,



puis, lorsque la pompe est arrêtée, cette température remonte très-rapidement d'abord, et la courbe tend ensuite à devenir horizontale; ce qui indiquerait que les réchauffeurs offrent un léger excès de surface qui leur permettrait de suffire à une alimentation d'eau plus considérable.

Une question qui se présente fréquemment dans la pratique, est celle de savoir quelle loi suit la variation de rendement des réchauffeurs à mesure que change la température de l'eau d'alimentation à l'entrée de ces appareils. Nous avons admis en 1859, avec M. Marozeau, que l'eau gagnait 90 à 110 degrés, quelle que soit sa température initiale (rapport sur le concours N° 139). Cette proposition nous paraissait devoir être vérifiée par des expériences directes, pour les limites entre lesquelles on emploie l'eau d'alimentation. Le tableau N° 7 résume les observations que nous avons faites à ce sujet.

On verra que pour des appareils disposés comme les nôtres, on peut compter, dans tous les cas, sur une élévation de température de 80 à 90° lorsqu'on emploie de l'eau ayant 16 à 60 degrés. L'effet utile des réchauffeurs varie ainsi entre 12 et 14 % de l'effet total.

Tableau N° 7.

Résumé des essais entrepris sur la chaudière N° 1, à réchauffeurs, dans le but de constater l'accroissement de température qu'acquiert l'eau d'alimentation en traversant les réchauffeurs.

| Dates                | Rapport entre l'action des réchauffeurs et l'effet total | Houille totale brûlée en 12 heures | Nombre de charges | Houille par charge | Température des gaz chauds au registre | Température de l'air à l'entrée de la grille | Mètres cubes d'air par kil. de houille à 0 deg. et 0,76 B | Température de l'eau d'alimentation | Temp. de l'eau à la sortie des réchauffeurs | Augmentation de température de l'eau |
|----------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1862.                | p <sup>r</sup> cent                                      | kil.                               |                   | kil.               | deg. c.                                | deg. c.                                      | m <sup>3</sup>                                            | deg.                                | deg.                                        | deg.                                 |
| 29 Avril.            | 14 —                                                     | 1400                               | 130               | 10.7               | 216                                    | 21                                           | 14.9                                                      | 16                                  | 107                                         | 91                                   |
| 30 »                 | 13.2                                                     | 1370                               | 120               | 11.4               | 228                                    | 22                                           | 15.2                                                      | 17                                  | 103                                         | 86                                   |
| 1 <sup>er</sup> Mai. | 12.7                                                     | 1400                               | 125               | 11.2               | 239                                    | 20                                           | 15.3                                                      | 30                                  | 113                                         | 83                                   |
| 2 »                  | 14.1                                                     | 1400                               | 127               | 11.0               | 229                                    | 25                                           | 15.4                                                      | 31                                  | 123                                         | 92                                   |
| 3 »                  | 13.5                                                     | 1300                               | 130               | 10.0               | 231                                    | 23                                           | 15.2                                                      | 40                                  | 128                                         | 88                                   |
| 5 »                  | 13.5                                                     | 1400                               | 128               | 10.9               | 228                                    | 24                                           | 15.4                                                      | 40                                  | 128                                         | 88                                   |
| 6 »                  | 11.2                                                     | 1400                               | 130               | 10.7               | 230                                    | 24                                           | 15.6                                                      | 50                                  | 123                                         | 73                                   |
| 7 »                  | 13.7                                                     | 1380                               | 128               | 10.8               | 231                                    | 21                                           | 15.4                                                      | 51                                  | 140                                         | 89                                   |
| 8 »                  | 12.1                                                     | 1350                               | 125               | 10.8               | 232                                    | 19                                           | 15.5                                                      | 60                                  | 139                                         | 79                                   |
| 9 »                  | 12.1                                                     | 1350                               | 128               | 10.5               | 237                                    | 19                                           | 15.5                                                      | 60                                  | 139                                         | 79                                   |

(La suite au mois d'Août.)

**CIRCONSCRIPTIONS ECCLÉSIASTIQUES DE L'ALSACE EN 1789,  
par M. Coste, juge au tribunal civil de Schlestadt.**

SÉANCE DU 25 FÉVRIER 1863.

*1° Divisions catholiques.*

Le christianisme était très-répandu dans les deux Germanies dès le deuxième siècle, ainsi que l'atteste une lettre de saint Irénée qui nous apprend qu'il y avait dans ces provinces des assemblées de chrétiens, et qu'ils y formaient des églises ou communautés, *ecclesiæ*. La grande Séquanaise, plus voisine de Lyon, ce premier foyer de la religion dans la Gaule transalpine, devait, à plus forte raison, avoir de ces *églises*. Mais c'est à la fin du troisième siècle, sous l'administration tolérante de Constance Chlore, que l'on doit fixer la mission apostolique de saint Materne, dont le tombeau était vénéré dans l'église d'Ehl, l'antique Helvetus, ainsi que le passage par l'Alsace des S. S. Euchaïre et Valère qui se sont rendus dans le Nord-Est de la Gaule.

Le concile de Cologne de l'an 346 nous donne les noms des premiers évêques connus de Spire, de Strasbourg et de Bâle. Il est vrai de dire que les actes de ce concile ne sont pas généralement admis comme authentiques ; mais dût-il en être ainsi, un fait certain domine néanmoins la question. Après le triomphe de la religion chrétienne, sous Constantin, l'administration remaniée au temps de Dioclétien, servit de type aux divisions religieuses : chaque cité eut son évêque comme chaque métropole devint le siège d'un archevêché, du métropolitain de la province. Le célèbre concile d'Arles de l'année 314 et tous les conciles de la Gaule du quatrième siècle l'attestent d'une manière éclatante.

L'Alsace, telle que nous la voyons en 1789, comprenait, au Nord, une partie du diocèse de Spire ou de la cité des Némètes et le district de Strasbourg, ancien pagus des Triboques, appelé en dernier lieu Tractus Argentoratensis. La Haute-Alsace était en grande partie de l'évêché des Rauraques, transféré dans les

dernières années de la domination romaine d'Augusta Rauracorum à Bâle. La partie Sud-Ouest de notre province dépendait directement de Besançon, la métropole des Rauragues, comme Mayence l'était de Spire et de Strasbourg. Enfin, dans le comté de Dabo, nous avons à citer une faible portion de l'évêché de Metz, de la province ecclésiastique de Trèves ou de la première Belgique.

L'Eglise a toujours tenu aux divisions ou circonscriptions romaines, et lorsqu'elle parvint à rétablir l'ordre, violemment brisé par la chute de l'empire d'Occident, tous ses efforts tendirent à n'avoir qu'une métropole dans chacune des dix-sept anciennes provinces, et un évêque par cité ou territoire d'ancienne cité. Les actes des conciles des septième et huitième siècles en fournissent de nombreux témoignages. L'Alsace, et, en général l'Est de la Gaule, avaient eu particulièrement à souffrir de la conquête par les barbares : à Spire comme à Strasbourg, comme à Bâle, nous avons une interruption dans la série des évêques. La métropole de la première Germanie, Mayence, cessa d'avoir un siège archiépiscopal jusqu'en 751, époque de son rétablissement pour saint Boniface.

Dans les temps intermédiaires, les prêtres ou apôtres régionnaires maintenaient les populations dans la foi chrétienne, et l'on peut citer particulièrement ceux qui étaient délégués par les évêques de Metz jusqu'au rétablissement du siège de Strasbourg<sup>1</sup> ; c'est à cette époque qu'il faut faire remonter les droits des évêques de Metz sur Maurmontier, Neuwiller, etc.

A la fin du sixième siècle et durant le septième, on voit reparaître la série des évêques de Spire, de Strasbourg et de Bâle. Une question, non encore résolue d'une manière satisfaisante, est celle de l'étendue de l'évêché ou diocèse de Strasbourg après son rétablissement. L'abbaye de Munster, par exemple, est fondée avec l'assentiment de l'évêque de Strasbourg, comme si elle se

---

<sup>1</sup> Grandidier, Histoire d'Alsace, page 282.

fût trouvée dans son diocèse et placée sous sa juridiction spirituelle ; d'un autre côté, les sept archidiaconés fondés par Heddon en 774 ne paraissent avoir compris d'autres pays en Haute-Alsace que l'archidiaconé de Marckolsheim et Lautenbach, qui était du diocèse de Strasbourg, d'après la volonté spéciale de l'abbé de Honau, son fondateur.

L'Alsace doit une éternelle reconnaissance aux pieux cénobites, disciples de saint Colomban, venus de l'Irlande et de l'île de Bretagne. Murbach, Munster, Haselach, Maurmoutier et Saint-Thomas, que les rois mérovingiens ont transformées en riches abbayes par leur munificence, ont eu de modestes débuts, ainsi que l'attestent le *Vivarius peregrinorum* du Florival de Murbach, *Scottenwilre*, la villa des Ecossais devenue la commune de Stoss-wihr ; l'oratoire de Saint-Florent, à Oberhaslach, appelé avec ses alentours *die Schotten* ; enfin la cellule de Saint-Léobard pour l'abbaye de Maurmoutier, dont la *Marche* s'étendait jadis des environs de Westhoffen aux portes de Neuwiller, c'est-à-dire jusqu'au hameau de Kugelsberg.

La célèbre abbaye de Wissembourg doit aussi son existence à la monarchie franke, et sa fondation peut être fixée entre les années 685 à 690. Elle possédait un vaste territoire, et a donné un assez grand nombre d'évêques au siège de Spire. A l'époque de la réforme, elle devint, en 1545, une prévôté incorporée à l'évêché de Spire <sup>1</sup>.

C'est aussi à cette période qu'appartiennent les fondations de la sainte patronne de l'Alsace, Hohenbourg et Niedermunster. On peut même reporter à sainte Odile et à sa vie édifiante l'établissement d'Ebersheim-Munster et de Saint-Etienne de Strasbourg. Eléon, la noble abbaye de Sainte-Richarde à Andlau et Erstein, sont encore à compter parmi les plus notables fondations de l'époque franke. Les autres sont : Surbourg dans la forêt

---

<sup>1</sup> Zeuss, traditiones et possessiones wizunburgenses, page 14.

— Spach, l'abbaye de Wissembourg, *Bulletin de la Société des Monuments historiques*, tome I, page 149.

sainte de Haguenau, Saint-Sigismond devenu prieuré de Saint-Marc, près de Rouffach, Honau et Schwartzach (d'abord Arnulfs-Awe), sur la rive droite du Rhin ; Massevaux, Neuwiller, Lièpvre et Eschau (in insula Hascowiæ).

La période germanique a vu surgir de nombreux établissements religieux qu'il est impossible d'énumérer dans une simple notice.

Je ne citerai que Seltz qui devait son origine à l'impératrice Adélaïde, veuve d'Othon-le-Grand, et Lucelle, inaugurée par saint Bernard, qui a vu de nombreux rameaux se projeter en Alsace et dans toute l'Allemagne.

Le collège des Jésuites de Fribourg en Brisgau et celui d'Ensisheim ont été particulièrement l'objet de la munificence des archiducs d'Autriche résidant dans les pays antérieurs ; et c'est dans la Haute-Alsace que nous voyons ces deux collèges dotés de nombreux prieurés, etc., qui appartenaient, avant les troubles de religion notamment, aux ordres de Cluny, de Saint-Augustin, etc., qui n'ont, il est vrai, cessé de protester contre ces spoliations jusqu'à leur réintégration lors de la suppression des Jésuites en France <sup>1</sup>.

La réunion de l'Alsace, en 1648, n'avait en aucune façon apporté des modifications aux circonscriptions ecclésiastiques ; seulement, pour la discipline et l'expédition des affaires, l'évêque de Bâle avait une officialité à Altkirch pour la partie de son diocèse située en France, et l'évêque de Spire une Chambre ecclésiastique à Wissembourg, dans le même but, son official n'étant pas tenu à la résidence <sup>2</sup>. Enfin l'archevêque de Besançon, bien que résidant en France, avait reconnu la nécessité d'établir une officialité à Belfort, depuis l'échange conclu en Décembre 1779,

---

<sup>1</sup> Sur ma carte, les établissements religieux existants en 1789 sont en noir soulignés de violet.

Les établissements religieux détruits sont indiqués à l'encre rouge.

<sup>2</sup> Ordonnances d'Alsace, tome II, page 336.

pour toute la partie de son diocèse ressortissant au Conseil souverain d'Alsace <sup>1</sup>.

*Eglises et Chapelles — Pélerinages.*

Les premières églises ont été fréquemment des édifices publics affectés à l'exercice du culte devenu le culte officiel et dominant ; ou bien, après la conquête, elles étaient construites en bois, aussi bien que les palais de ces premiers temps. Ce n'est que vers la fin de l'époque mérovingienne que l'on voit s'élever ces rares églises modelées sur l'art romain, et qui constituent la période du roman primordial. L'Alsace n'en possède point, et la cathédrale de Strasbourg, que la tradition fait remonter à Clovis, était un édifice en bois : le chœur construit en pierre ne date que de l'époque carolingienne.

Quelques portions de nos édifices appartiennent à cette seconde période qui est représentée par les cryptes d'Andlau, de Neuwiller et de Wissembourg, ainsi qu'une chapelle (de la Croix) à Sainte-Odile.

Le onzième et le douzième siècles sont au contraire dignement représentés en Alsace : citer Rosheim, Murbach, Saint-Etienne de Strasbourg, Sainte-Foy de Schlestadt, Lautenbach, Guebwiller, Saint-Georges de Haguenau, la rotonde d'Ottmarsheim, etc., c'est démontrer que peu de provinces de France sont en état de rivaliser avec l'Alsace. Les églises disséminées dans les campagnes et recouvertes, pour la plupart, d'un épais badigeon, méritent aussi une attention spéciale. Je citerai celles de Saint-Jean-des-Choux, près de Saverne, Dom-Peter d'Avolsheim, Otrott, Sainte-Marguerite d'Epfig, Lohr (Petite-Pierre) et Altenstadt, près Wissembourg, dans la Basse-Alsace : Saint-Dizier, Bermont, Bergholtz-Zell et Gundolsheim dans la Haute.

---

<sup>1</sup> Le Concordat germanique, reçu avec des tempéraments dans les diocèses de Spire et de Strasbourg, n'était pas admis dans ceux de Besançon et de Bâle ; dans ce dernier diocèse, il n'était reçu que dans la cathédrale de Bâle, c'est-à-dire hors de France.

Le chapiteau cubique que l'on retrouve dans les contrées rhénanes, se trouve à Wissembourg, Haguenau, Neuwiller et Ottmarsheim.

Le style ogival est magnifiquement représenté par la cathédrale de Strasbourg, les églises de Thann, de Soultz, de Rouffach, de Saint-Martin de Colmar, ainsi que les Dominicains et les Unterlinden de la même ville, le chœur des Récollets de Schlestadt et l'église Saint-Georges de la même ville, de Niederhaslach, Neuwiller, etc.

Comme détails, je citerai les tombeaux du Christ de Vieux-Thann, Neuwiller, Haguenau et Wissembourg; la chapelle du château de Lichtenberg.

On appelait église baptismale ou paroissiale (*ecclesia baptismalis vel parochialis*) celle où l'on administrait le sacrement du baptême et les autres sacrements. Très-souvent, une église de ce genre, placée au milieu des champs, servait à tout un rayon de villages et hameaux, comme la Feldkirch, près de Bollwiller, qui a donné son nom à un village; la Feldkirch, près de Niedernai, devenue un prieuré et récemment démolie; la Scheerkirch ou église de Saint-Ludan servant aux villages de Hipsheim et Fegersheim, et tant d'autres; l'église-mère d'un village est aussi restée quelquefois à l'extérieur, comme à Soultzbach, dans la vallée de Munster, à Hohatzenheim, près de Hochfelden.

Quant aux pèlerinages, la carte en indique la plus grande partie, notamment ceux qui étaient le plus fréquentés; outre cela, il en existait dans les villes, comme celui de Saint-Quirin à Schlestadt, etc.

L'Alsace comptait un assez grand nombre de chapelles dédiées à saint Valentin, à saint Wolfgang; saint Moraud est le patron du Sundgau où le prieuré d'Altkirch, placé sous son vocable, était en grande vénération.

Un certain nombre de couvents disparut pendant les troubles de religion au seizième siècle : on peut citer notamment dans la Basse-Alsace Truttenhausen et Niedermunster, près de Sainte-

Odile, Baumgarten, près de Reichsfeld, et Craufthal, au nord de Saverne, qui ne furent jamais rétablis. A l'époque de la révolution, la plupart des couvents ont été vendus ou démolis. C'est ainsi que l'on a vu disparaître Massevaux, Marbach, le prieuré de Saint-Marc, près de Rouffach, Pairis, Alspach, Schweinsbach, dans la vallée de Munster, Dusenbach à Ribeauvillé, dans la Haute-Alsace ; Saint-Léonard, près de Boersch, Neubourg, dont il était resté une charmante chapelle ogivale récemment démolie ; Neuwiller qui a aussi vu disparaître le chœur ogival de Saint-Adelphe, l'église-rotonde de Honcourt, près de Villé, etc. Dans les villes on a la même chose à signaler : la plupart des édifices ont reçu une autre destination, mais leur conservation au point de vue de l'art architectural paraît être assurée.

*Croix remarquables.*

Un grand nombre de ces croix remontent à l'époque de la grande peste qui a sévi avec tant de fureur sur toutes les contrées de la vallée du Rhin : ajoutons que beaucoup de celles que nous voyons en remplacent de fort anciennes. D'autres croix attestent des souvenirs particuliers, comme celle du péage d'Ensisheim appelée la croix de Hagenbach <sup>1</sup>.

Fort souvent elles sont le dernier vestige d'un village disparu, ou marquent des croisières d'anciens chemins. La plus remarquable de ce dernier genre est la *croix dite de séparation* qui était placée au sommet du Ballon de Giromagny, sur les confins de l'Alsace, de la Franche-Comté et de la Lorraine, et, de plus, à la limite des diocèses de Bâle et de Besançon en Alsace.

On peut encore citer la croix remarquable de Pfastatt, celle de Barr, près de la chapelle Sainte-Anne, au-dessous du château d'Andlau, qui est de 1504 ; celle de Kaysersberg, de 1511 ; une croix près du Nideck marquant la place de l'ancien Gensberg ; de Rosenwiller, sur la route de Mollkirch, et deux croix près d'Ammerschwihr, dont l'une est de l'année 1625, l'autre de 1666

---

<sup>1</sup> *Bulletin de la Société des Monuments historiques*, tome IV, page 99.



appelée *Pest-Creütz*, qui est le souvenir d'une épidémie. La carte donne les croix indiquant la place de plusieurs villages détruits près d'Ensisheim, etc.

### *Léproseries, Maladreries.*

Les léproseries et maladreries sont des établissements qui, bien que se rattachant aux institutions municipales, doivent néanmoins être classés parmi les fondations religieuses comme émanant de l'esprit de charité chrétienne.

Strasbourg comptait deux maladreries : l'une, très-importante, occupait l'emplacement du cimetière Sainte-Hélène, à la porte de Pierres, et l'autre, beaucoup plus petite, était près de la porte Nationale (autrefois porte Blanche) et fut incorporée au grand établissement de Sainte-Hélène<sup>1</sup>.

Wissembourg avait une maladrerie, *Gutleuterhof*, au pied du Geisberg, du côté Sud-Est de la ville.

Celle de Haguenau était située à l'embranchement des routes de Saverne et de Brumath ou Strasbourg.

Molsheim en avait une près de la ville, à l'Est, au-delà de la Brusche ; celle d'Obernai, aussi à l'Est, près de la route de Rosheim.

A Schlestadt, l'hospice ou maladrerie de Saint-Léonard était près de la route de Bergheim : cette route était celle de Colmar, anciennement, car la route de Schlestadt à Guémar, en ligne directe, n'existait pas avant le dix-huitième siècle. Richenwihr et Ammerschwihr avaient des maladreries aussi placées à l'Est.

A Colmar, la maladrerie était au Nord-Est, sur la route du Ladhof, au bout du faubourg de Brisach.

Munster possédait aussi un établissement de ce genre, mais qui était complètement ruiné au siècle dernier ; il est à remarquer, que par des motifs particuliers, comme à Schlestadt, il était à l'Ouest de la ville au lieu d'être placé à l'Est.

---

<sup>1</sup> Ch. Schmidt, Chapitre de Saint-Thomas, page 240.

Mulhouse a converti son ancien hôpital en maladrerie : il était au Sud-Est de la ville, près la porte de Bâle.

Les autres villes d'Alsace avaient aussi des hospices, mais qui n'étaient point à considérer comme des fondations religieuses, tout en pouvant être des fondations de bienfaisance.

## *2<sup>e</sup> Divisions luthérienne et calviniste.*

La réforme de Luther, commencée en 1517, fit sa première apparition à Strasbourg en 1520, à l'église de Saint-Pierre-le-Vieux, et en 1521 à la cathédrale. Nous avons en 1525 la guerre des paysans qui furent exterminés sur tous les points, notamment à Scherwiller, près de Schlestadt.

La réforme est une véritable révolution, mais avec ce caractère particulier, que la volonté du seigneur territorial a été généralement prédominante soit pour l'adopter, soit pour l'exclure : cela est si vrai, que là même où elle avait d'abord été reçue, elle perdit du terrain et fut même expulsée par l'influence du seigneur territorial. Quelquefois d'autres causes amenèrent ce retour aux anciennes croyances, comme nous le voyons pour plusieurs villages de la prévôté d'Offendorff. (Voir les histoires de la Réformation de MM. Jung et Roerich, auteurs protestants ; Laguille et M. de Bussièrès, auteurs catholiques.)

La réforme calviniste n'était pas arrivée à un aussi grand développement en Alsace que la réforme allemande de Luther. A Strasbourg, par exemple, elle n'obtint aucune des anciennes églises pour lui servir de temple, et les calvinistes demeurant à Strasbourg étaient obligés de se rendre sur les terres de Hanau-Lichtemberg, à Wolfisheim, pour trouver un prêche. C'est à Bischwiller qu'ils étaient le plus nombreux. Mulhouse, qui s'est détachée de l'Alsace à l'époque de la révolution religieuse, a embrassé la confession helvétique.

Il n'y avait point de centre commun d'autorité en Alsace pour les cultes luthérien et calviniste. A Strasbourg et bailliages, le culte était soumis au magistrat de la République. Il y avait un Consistoire pour les terres de la seigneurie de Hanau-Lichtem-

berg, un autre pour la Petite-Pierre, etc. (Voir la carte qui donne les pasteurs, consistoires, temples spéciaux et localités où il n'y avait point de catholiques : dans les localités mixtes, la même église servait aux protestants aussi bien qu'aux catholiques, d'après le traité de paix de Westphalie.

### 3° *Anabaptistes.*

Les anabaptistes qui habitaient l'Alsace en 1789 n'étaient plus ces féroces sectateurs de Müntzer qui ont désolé l'Allemagne en 1526 : c'étaient des cultivateurs intelligents et laborieux que l'on recherchait pour la culture des fermes et dont l'affirmation en justice valait et vaut hélas ! mieux qu'une infinité de serments. Bien qu'il n'y ait entre eux aucune affinité pour l'exercice du culte, ils avaient cependant des lieux de réunion, sans doute peu connus au temps de Louis XV, mais qui n'en existaient pas moins : dans le pays du Ban de la Roche, en Basse-Alsace, et à la *ferme de la Maix*, sur le territoire d'Eguenigue, dans la seigneurie de Rougemont, en Haute-Alsace. Comme ils n'étaient pas compris nommément, parmi les cultes dissidents placés sous la protection des traités de Westphalie, le gouvernement royal les eût expulsés sans l'intervention éclairée des intendants de la province.

### 4° *Juifs ou Israélites.*

Les juifs apparaissent de bonne heure dans les villes danubiennes et rhénanes, ces deux grandes voies du commerce au moyen-âge. La plus ancienne mention pour ceux d'Alsace est dans une bulle du pape Jean XXII citant, en l'année 906 Aron et son fils de Strasbourg, il faut bien le dire, pour exactions et usures.

L'on en trouve peu d'indices jusqu'au treizième siècle, où ils profitent du grand interrègne et du chaos où était l'Allemagne, pour amasser des richesses qui amènent une terrible réaction contre eux au quatorzième siècle : les bûchers de Strasbourg et leur expulsion de la province.

Cependant nous les voyons rentrer en 1421 avec la permission de Louis, comte Palatin du Rhin, et Landvogt d'Alsace : on leur permet de rentrer dans la province, excepté dans les terres d'Autriche où ils ne sont admis qu'en 1446, et pour être de nouveau expulsés de cette partie de l'Alsace, en 1574; ils n'y reviennent qu'avec les Suédois, pendant la guerre de trente ans, et après leur expulsion par Marie-Thérèse.

Mais à partir du quinzième siècle, ils ne sont plus que tolérés en Alsace, où les seigneurs peuvent les recevoir moyennant un droit de protection.

En 1789 ils avaient quatre rabbins en Alsace, c'est-à-dire en Basse-Alsace, résidant, savoir :

1° Pour les terres de l'évêché, à Saverne;

2° Pour la seigneurie de Hesse-Darmstadt-Lichtemberg, à Bouxwiller;

3° Pour les terres de la noblesse immatriculée, à Niedernai;

4° Pour le grand bailliage, les villes de Haguenau, Wissembourg et Landau, il y était pourvu par l'intendant; résidence Haguenau. Ils possédaient trois synagogues publiques : à Ribeauvillé pour la Haute-Alsace; Westhoffen et Haguenau pour la Basse-Alsace.

Partout ailleurs ils s'assemblaient dans des maisons particulières pour l'exercice de leur religion, et là où il n'y avait point de rabbins se trouvaient des *Barnossen*, préposés généraux ou particuliers pour chaque communauté. Les juifs avaient une espèce d'autonomie; ils étaient régis par les statuts de leurs coréligionnaires de Metz. Les rabbins avaient, de par l'autorité du roi, une juridiction religieuse et civile, à Ribeauvillé pour la Haute-Alsace, et à Haguenau pour la Basse-Alsace.

Quant au rabbin de Ribeauvillé, il était nommé pour le roi par l'intendant, et de plus par le duc de Deux-Ponts comme résidant sur ses terres.

Les juifs n'étaient point reçus à Strasbourg, ni dans les bailliages dépendant de la ville : on doit cependant citer les familles

Beer-Levy et Beer-Alexandre, seules tolérées dans la ville de Strasbourg. Enfin, il y avait à Jungholtz, près de Soultz, en Haute-Alsace, une école de Talmudistes entretenue par toutes les communautés de la province, et onze cimetières pour toute l'Alsace.

(La fin au mois d'Août).



### **Procès-verbaux des séances du comité de mécanique.**

*Séance du 10 Mars 1863.*

La séance est ouverte à 5 1/2 heures.

14 membres sont présents.

#### **Correspondance.**

Le secrétaire donne lecture d'une lettre de M. Armengaud jeune, ingénieur civil, qui soumet à la Société de la part de M. Gohin (d'Elbeuf), un procédé de minéralisation des chardons naturels, applicable à l'apprêt des draps et lainages. Aucun membre du comité n'étant compétent pour cette question, le comité décide le renvoi de la lettre à M. Pierre Bœringer, membre de la Société, qui sera prié d'examiner la communication de M. Armengaud.

M. Seillère, à Senones (Vosges), membre de la Société, envoie un échantillon d'une plante fibreuse, reçue d'un de ses amis des colonies, qui la regarde comme une matière textile. Cette matière ne pouvant être utilisée pour la filature du coton, le comité décide de soumettre l'échantillon à l'examen de MM. Nicolas Schlumberger et C<sup>e</sup>, à Guebwiller.

M. Zurcher, membre correspondant de la Société industrielle à Toulon, annonce l'envoi d'une note que M. Delafond enverra à la Société, relativement à l'appareil de surchauffe de son invention. D'après le vœu exprimé par le comité, communication avait été faite à M. Zurcher du travail publié par M. Hirn, dans le bulletin de la Société, relativement à la surchauffe inventée par notre collègue et appliquée par lui dans plusieurs établissements du Haut-Rhin. L'appareil décrit dans nos bulletins, semblait au comité offrir une grande similitude avec celui de MM. Delafond et Corradi, qui se trouve décrit dans une brochure envoyée à la Société par M. Zurcher.

M. le Président de la Société demande que le comité désigne un membre dans le but de décider divers changements à apporter au musée

en ce qui concerne les collections du comité de mécanique. Renvoi à la commission du musée (MM. Aug. Dolfus et Ch. Thierry-Mieg).

M. G. A. Hirn au Logelbach, répond à la lettre que lui a adressée le Président de la Société, pour lui demander de préparer pour le bulletin un mémoire résumant son ouvrage récent sur l'équivalent mécanique de la chaleur. M. Hirn dit qu'il entreprendra volontiers le travail qui lui est demandé; mais qu'il désire savoir s'il est bien entendu qu'il doit chercher à rendre accessible au grand nombre, les propositions fondamentales de la théorie mécanique, à montrer à grands traits les modifications que cette théorie a introduites dans les sciences physiques et dans la mécanique appliquée; enfin à traduire en langage ordinaire quelques-unes des équations principales de la théorie dans ses applications à la mécanique.

M. Hirn ajoute qu'il est heureux de trouver une occasion de vulgariser une science nouvelle, dont l'importance à venir ne peut guère se comparer qu'à celle de l'astronomie, par exemple, qui dans ses éléments est aussi accessible que celle-ci au public en général. Le comité demande à M. le président de la Société de bien vouloir répondre à M. Hirn, pour lui dire que tel est exactement le sens dans lequel il comprend le travail dont il s'agit. Le comité prie en outre le président de transmettre à M. Hirn, l'expression de sa vive reconnaissance pour l'œuvre utile qu'il compte entreprendre, et les précieux matériaux dont il enrichira notre bulletin.

Le secrétaire signale diverses questions dont l'étude pourrait offrir un aliment au zèle des membres du comité. Ainsi un travail important pourrait être entrepris pour déterminer le rapport entre la force motrice accusée à l'aide de l'appareil de Watt sur les cylindres des machines à vapeur, et le travail disponible sur l'arbre du volant.

Une discussion s'engage à ce sujet, et l'on vient à parler des totalisateurs applicables aux indicateurs de Watt, sans lesquels on reconnaît que les expériences dont il s'agit seraient difficiles. Le secrétaire dit qu'il écrira à M. Amsler, de Schaffhouse, avec lequel il est déjà en relation, relativement à la construction d'un appareil de ce genre.

Le secrétaire fait ensuite la proposition, que l'un des membres du comité se charge de faire un mémoire sur les constructions des cités ouvrières, au point de vue technique. Il s'agirait de donner les plans et descriptions des constructions les plus récentes établies à Mulhouse et à Guebwiller, d'accompagner ces documents de devis détaillés et de réunir à cette notice quelques détails disséminés dans diverses publications, sur les conditions d'établissement des cités de Mulhouse. Les divers

membres du comité approuvent chaudement cette proposition. M. Henri Kœchlin veut bien se charger de ce travail.

#### Travaux.

M. Chérest donne lecture d'un long et intéressant mémoire sur le planimètre polaire de M. Amsler, de Schaffhouse (Suisse); M. Chérest soumet à l'assemblée deux de ces appareils, et expose en détail la théorie nouvelle qu'il est arrivé à donner de cet instrument. Il a cherché à dégager cette théorie de toutes considérations étrangères à la géométrie élémentaire, ce qui n'avait pas été fait jusqu'ici. M. Chérest soumet au comité diverses applications du planimètre, et entre autres, celles relatives au calcul du poids d'un volant de machine à vapeur et du calcul des diagrammes, obtenu à l'aide de l'indicateur de Watt. A la suite de quelques observations faites par divers membres, le comité adresse de sincères remerciements à l'auteur de ce long et intéressant mémoire, et décide à l'unanimité, que son impression sera demandée dans la prochaine séance.

M. Gaspard Ziegler lit un rapport sur un appareil régulateur de la vis du secteur des métiers automates. M. Ziegler donne des explications au sujet des dessins qui représentent cet appareil, et montre en quoi consistent les principaux systèmes essayés à ce jour; il conclut, en disant, que la nouvelle invention a un caractère pratique, et qu'elle résout d'après lui, le problème d'une manière complète.

M. Th. Schlumberger soumet au comité les plans d'un régulateur qu'il a vu appliqué sur une grande échelle en Angleterre, dans des établissements considérables. Sur la demande de plusieurs membres, M. Schlumberger promet qu'il rédigera à ce sujet une note qui pourra être jointe au rapport de M. Ziegler. Le comité propose à la Société l'impression du rapport de M. Ziegler, accompagné des plans y relatifs.

M. Jacques Kœchlin donne lecture d'un rapport qu'il a été chargé de rédiger, sur un système de pompe aspirante et foulante, présenté par M. Schiettinger. Le rapporteur trouve l'appareil soumis au comité très-intéressant. Un grand nombre de pompes de ce genre fonctionnent dans notre ville et donnent des résultats remarquables. A la suite de quelques explications relatives à la priorité de l'invention de M. Schiettinger, le comité décide que l'impression du rapport de M. J. Kœchlin sera demandé à la société, ainsi que celle des plans qui font suite à ce travail.

Le secrétaire, M. E. Burnat donne connaissance au comité des essais qu'il a entrepris sur l'appareil fumivore de M. Palazot; il soumet à ses

collègues un tableau résumant les observations faites à ce jour, durant quatre semaines et annonce enfin, qu'à la suite de cette expérimentation, qui doit durer encore sur les appareils placés dans des conditions variées, il soumettra un rapport détaillé au comité. Le secrétaire engage les membres que cette question intéresse, à venir suivre ces essais qui se font à Dornach, sous les chaudières du tissage et du retordage de MM. Dollfus Mieg et Comp.

L'heure étant trop avancée, la discussion sur cette question est remise à une prochaine séance.

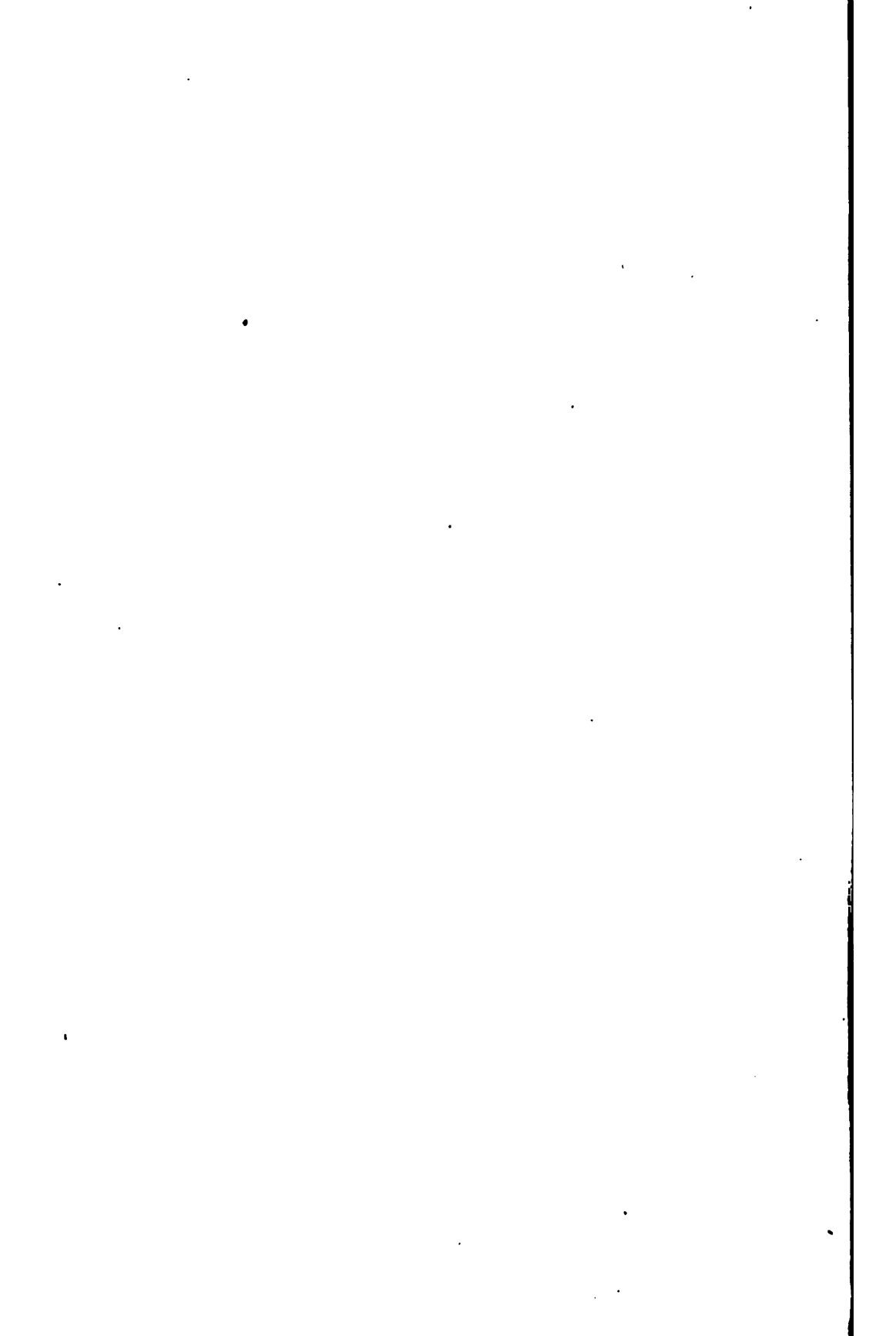
Le comité décide encore, qu'il proposera à la Société l'achat du récent ouvrage de M. Regnault, sur les recherches relatives aux propriétés de la vapeur, et la séance est levée à 8 1/4 heures.



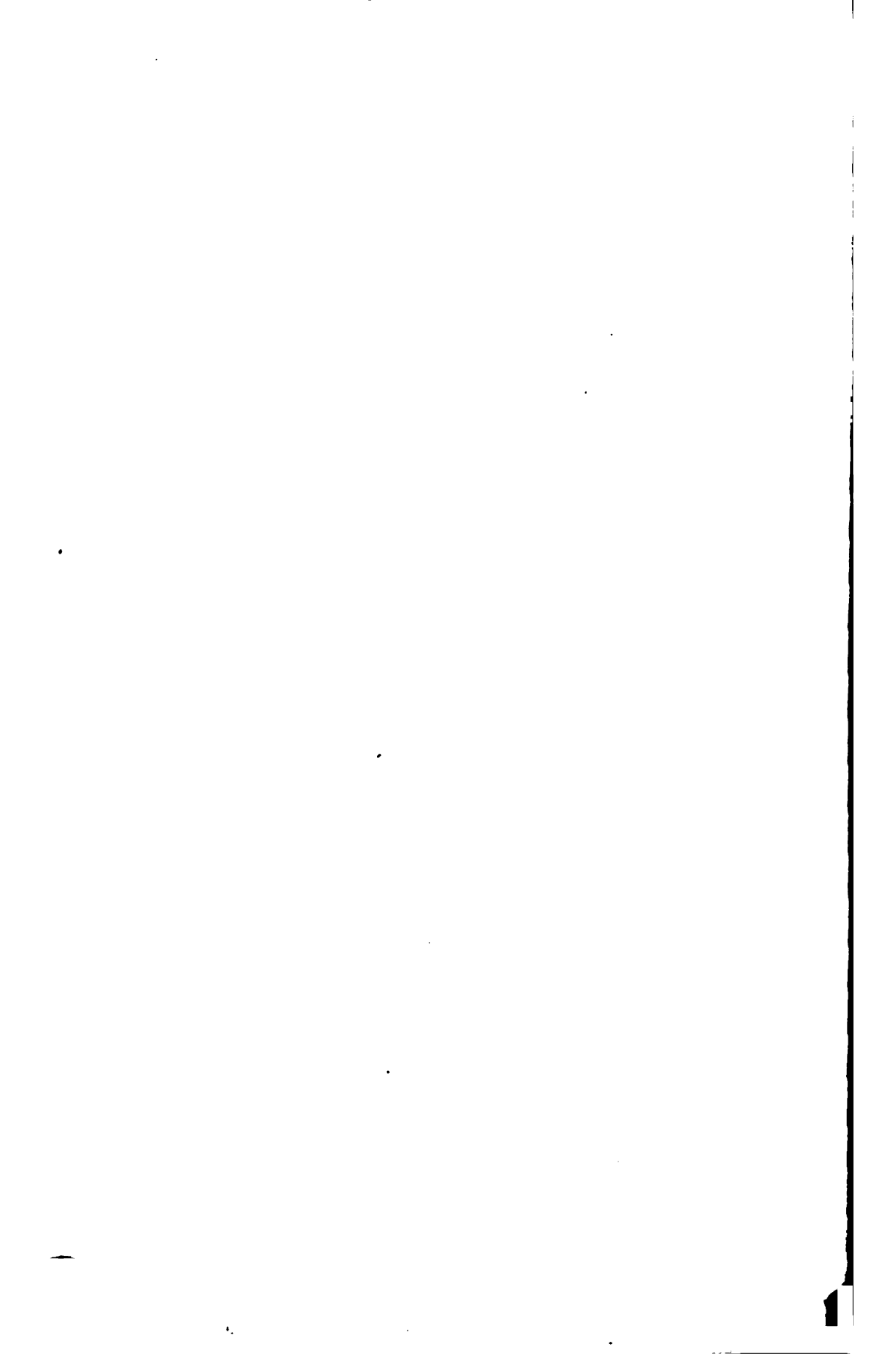


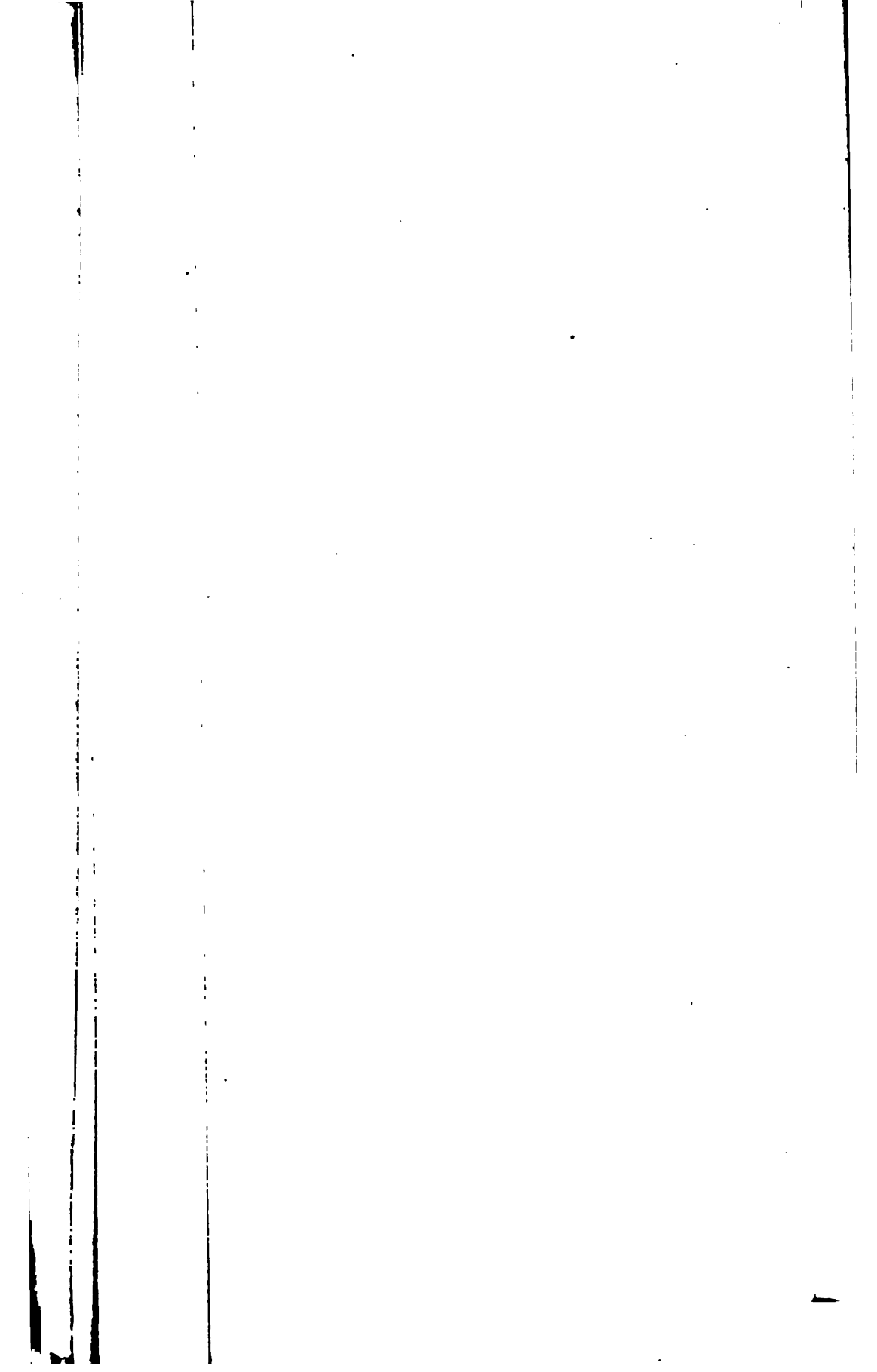


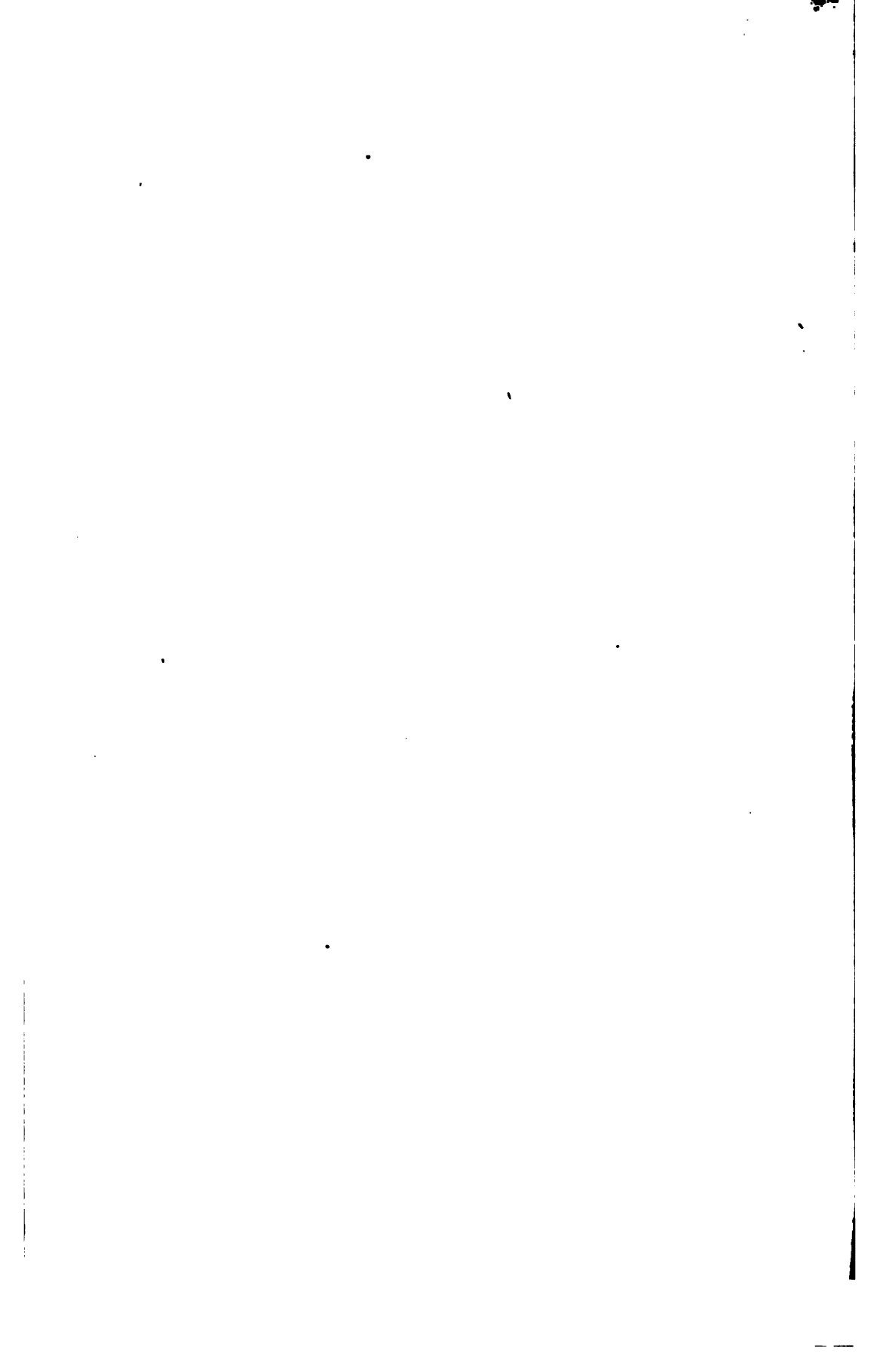
|      |      |                     |
|------|------|---------------------|
| 6,82 |      |                     |
| 6,91 | 81,6 |                     |
| 7,00 |      | ises avec un poids  |
| 7,15 |      | i à tous les autres |
| 7,22 |      |                     |
| 7,12 | 84,1 |                     |
| 7,91 |      | e.                  |
| 6,81 |      |                     |
| 7,29 |      | du contre-maitre    |
| 7,30 |      | ails des essais. —  |
| 7,67 |      | soins extrêmes.     |
|      |      | sont erronées et    |
| 7,39 | 87,3 | les n° 85 à 87 les  |
|      |      | ux des plaques.     |



|      |      |                 |
|------|------|-----------------|
| 5,82 |      |                 |
| 5,09 |      |                 |
| 6,14 |      |                 |
| 5,95 | 91,9 |                 |
| 6,35 |      |                 |
| 5,28 |      |                 |
| 6,21 |      |                 |
| 6,24 |      |                 |
| 5,73 |      |                 |
| 6,54 |      |                 |
| 6,06 | 93,7 |                 |
| 5,43 |      | hangement de    |
| 6,04 |      | int l'allumage. |
| 5,83 |      |                 |
| 5,97 |      |                 |
| 6,31 |      |                 |
| 6,41 |      |                 |
| 6 00 | 92 7 |                 |

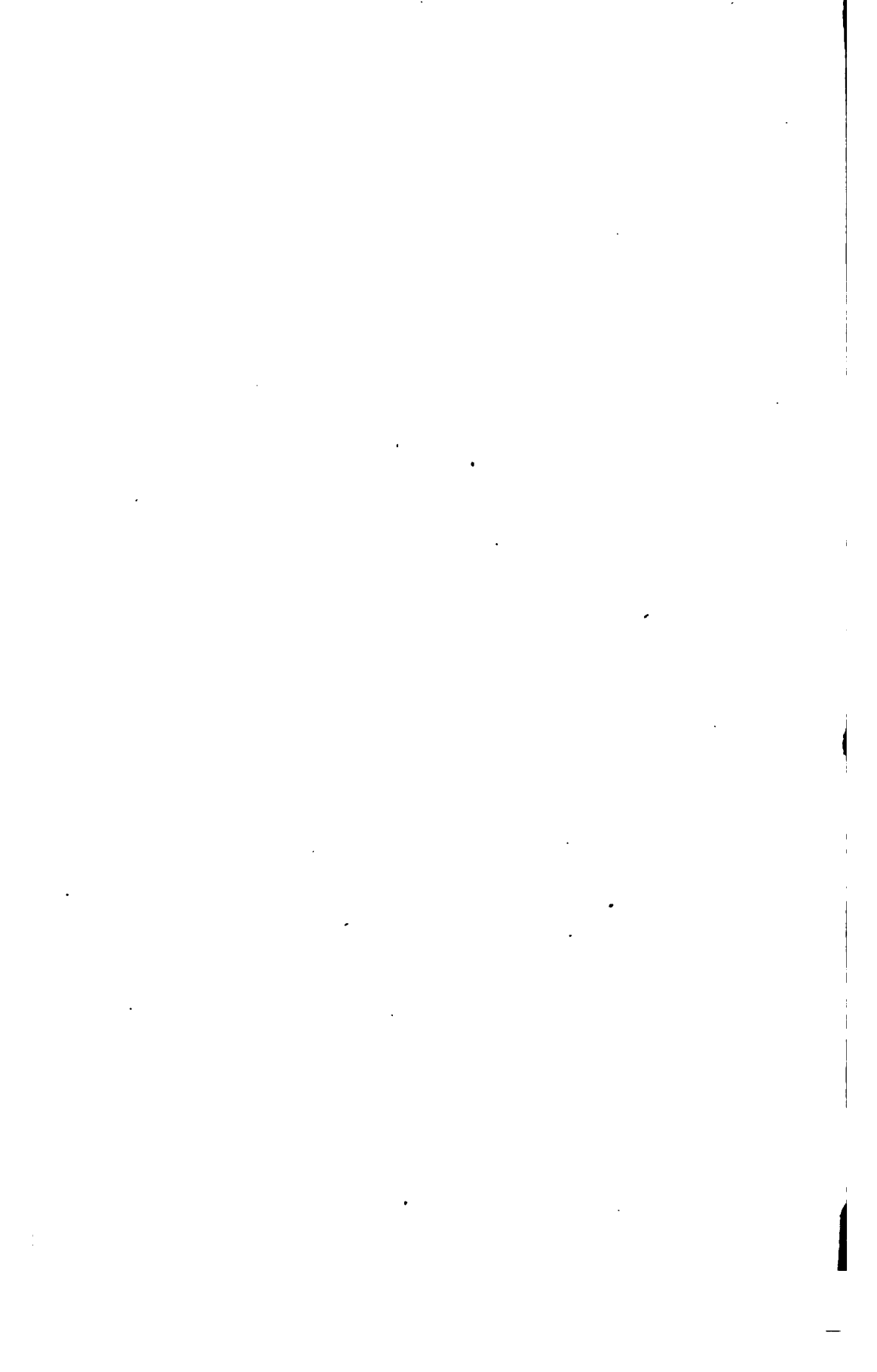












# BULLETIN

DE

## LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

(Août 1863.)

---

Suite du Mémoire sur les chaudières à vapeur, par M. E. Burnat.

### DEUXIÈME PARTIE.

15. *Expériences entreprises sur une chaudière du système tubulaire à deux foyers intérieurs, et comparaison de ce système de générateur avec les chaudières à bouilleurs.*

En 1853, M. D. Dollfus-Ausset, à la suite d'un voyage qu'il fit en Angleterre, commanda chez M. Th. Hill, constructeur à Manchester, une chaudière à foyers intérieurs et à grands tubes, d'après l'un des systèmes très-usités en Angleterre. Cet appareil fut placé à titre d'essai dans l'une des filatures de MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>. Des expériences nombreuses furent faites dans le but de déterminer le rendement de ce générateur comparativement à celui de deux appareils à bouilleurs de grandes dimensions qui alimentaient à la fois une machine à vapeur de 100 chevaux et le chauffage des ateliers. On évalua, à l'aide des méthodes ordinaires, la puissance d'évaporation de chaque chaudière, et on fit également fonctionner le moteur comparativement avec les deux systèmes de générateurs.

Malgré des modifications nombreuses dans les dispositions des carneaux et les dimensions des grilles, on constata à plusieurs reprises un avantage notable en faveur des chaudières ordinaires. L'infériorité de l'appareil tubulaire paraissant bien établie, plu-

sieurs années s'écoulèrent sans qu'il fût utilisé. Lorsque nos recherches sur le tirage nous eurent montré quelle influence considérable cet élément avait à l'égard du rendement, nous rappelant que le tirage de la chaudière tubulaire nous avait frappé par son énergie, nous soupçonnâmes qu'il y avait là peut-être une cause à assigner à un insuccès qui paraissait en contradiction avec les résultats favorables que nous avions constatés nous-mêmes sur d'autres appareils tubulaires. Nous reprîmes donc les essais sur la chaudière de M. Th. Hill, et on verra par les détails dans lesquels nous allons entrer combien nous l'avions mal jugée dans le temps, soit que l'on ait au début fait usage d'une alimentation d'air beaucoup trop considérable, soit encore que quelqu'erreur ait été commise autrefois dans l'appréciation des résultats obtenus. Les nouvelles expériences ont été faites avec beaucoup de soin, et nos observations rédigées dans le même sens que celles du concours de 1859.

*16. Description de la chaudière anglaise à foyers intérieurs et des appareils à bouilleurs qui lui ont été comparés ; coût de ces appareils.*

La chaudière dont il s'agit a deux foyers intérieurs, un corps cylindrique de 2<sup>m</sup>.17 de diamètre et 6<sup>m</sup>.80 de longueur ; sa surface de chauffe, comprenant seulement les foyers intérieurs et les tubes, est de 42<sup>m</sup>².28, et lorsqu'on ajoute la surface extérieure du corps cylindrique en contact avec les carreaux extérieurs, on trouve une surface de 71<sup>m</sup>².88. Cette chaudière est représentée planche 185, fig. 5 et 6. A la suite des deux foyers intérieurs A et B, les gaz chauds passent dans une boîte à fumée C, de section ovale, et de là dans une série de tubes au nombre de sept, dont cinq B ont 0<sup>m</sup>.300 de diamètre et deux E 0<sup>m</sup>.360. Dans quelques-uns de nos essais nous avons fait circuler les gaz autour du corps cylindrique, dans d'autres nous les avons lancés directement dans la cheminée au sortir des tubes. Les dispositions de ce générateur s'expliquent à la seule inspection de la figure. Un appareil fort ingénieux, et qu'il est regrettable de

ne pouvoir appliquer aux chaudières ordinaires, est figuré en F ; il consiste en un cylindre ou tuyau court en fonte, portant une bride rivée aux parois de la chaudière au-dessus du foyer, la partie supérieure du cylindre est fermée par un bouchon en alliage fusible. Dès que le niveau de l'eau descend dans la chaudière au-dessous du bouchon, celui-ci se fond et la vapeur s'écoule sur le foyer. Le chauffeur, prévenu de cette circonstance, se garde bien de laisser abaisser le niveau de l'eau ainsi qu'il le fait trop souvent dans les appareils ordinaires.

Le générateur tubulaire que nous venons de décrire sommairement pèse, avec tous ses accessoires, 11,856 kilog. ; nous n'avons pu retrouver le prix payé au constructeur anglais <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> En Janvier 1855 l'administration a, par tolérance, autorisé le timbre de cet appareil pour 3 atmosphères. Le tableau ci-dessous donne l'indication des épaisseurs de tôle à admettre pour cet appareil pour les timbres 3 et 5 1/2. On voit que ce dernier ne saurait être possible d'après les termes rigoureux de la loi actuelle, puisque la dimension de 16 millimètres ne peut être dépassée.

|                                                                                                                                                  | FORMULES A APPLIQUER                                                                                                                                                    | CORPS<br>cylindrique<br>2 <sup>m</sup> .170 | GRANDS<br>tubes<br>0 <sup>m</sup> .360 | PETITS<br>tubes<br>0 <sup>m</sup> .300 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| Epaisseur actuelle des tôles.                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         | 11 <sup>m</sup> /m                          | 7 <sup>m</sup> /m                      | 6 <sup>m</sup> /m                      |
| Timbre à appliquer d'après la loi actuelle.                                                                                                      | Pour le corps cylindrique l'épaisseur étant : e, on a :<br>$e = 1,8 d (n - 1) + 3$<br>pour les tubes l'épaisseur étant e'<br>on a : $e' = 1,5 e$ .                      | 3,3                                         | 3,5                                    | 2,8                                    |
| Epaisseur pour le timbre 3, d'après la loi actuelle.                                                                                             | mêmes formules.                                                                                                                                                         | 10 <sup>m</sup> /m8                         | 6 <sup>m</sup> /m5                     | 6 <sup>m</sup> /m02                    |
| Epaisseur pour le timbre 3, d'après la formule proposée par le comité de mécanique de la Société industrielle, tome XXXI, page 518 et suivantes. | Pour le corps cylindrique si l'on emploie des armatures :<br>$e = (1,6 d (n - 1) + 2) \frac{2}{3}$<br>pour les tubes sans armatures :<br>$e' = 1,5 (1,6 d (n - 1) + 2)$ | 5 <sup>m</sup> /m9<br>"                     | "<br>4 <sup>m</sup> /m7                | "<br>4 <sup>m</sup> /m4                |
| Epaisseur pour le timbre 5 1/2, d'après la loi actuelle.                                                                                         |                                                                                                                                                                         | 20 <sup>m</sup> /m5                         | 8 <sup>m</sup> /m8                     | 8 <sup>m</sup> /m1                     |
| Epaisseur pour le timbre 5 1/2, d'après la formule proposée par le comité de mécanique.                                                          | Pour le corps cylindrique avec armatures :<br>$e = (1,6 d (n - 1) + 2) \frac{2}{3}$<br>pour les tubes si l'on emploie les armatures : $e' = 1,5 e$ .                    | 11 <sup>m</sup> /m7                         | 4 <sup>m</sup> /m5                     | 4 <sup>m</sup> /m1                     |

La chaudière à bouilleurs dont le rendement a été comparé à celle que nous venons de décrire, a un corps cylindrique de neuf mètres de long, elle a trois bouilleurs de 0<sup>m</sup>.420 de diamètre, chacun de dix mètres de longueur, coupés en deux portions égales de cinq mètres chacune. La surface de chauffe effective totale est de 47 mètres carrés. La circulation de la fumée se fait ici comme dans l'appareil analogue décrit à l'occasion du concours de 1859. Le poids de la chaudière et de ses six demi-bouilleurs, timbrés pour 5 1/2 atmosphères, est de près de dix mille kilog. (non compris les accessoires).

*17. Résultats obtenus avec ce générateur à foyers intérieurs.*

Si l'on examine le tableau général N° 2 et le résumé qui en a été fait dans le tableau N° 8 (figurant page 347), qui relate les essais faits sur les appareils que nous venons de décrire, on trouvera qu'avec de la houille de Sarrebruck menue, la chaudière tubulaire a évaporé 5<sup>l</sup>.84 lorsque les gaz chauds se rendaient directement dans la cheminée au sortir des tubes, et 6<sup>l</sup>.69 lorsque la circulation de la fumée avait lieu autour du corps cylindrique ; c'est un avantage de 14,5 % en faveur de cette dernière disposition. Avec la même houille, la chaudière à bouilleurs rendait 5,76. Avec du Ronchamp (Saint-Joseph) nous obtenions, avec circulation autour de l'appareil à foyers intérieurs, 8,18, et seulement 7.43 avec la chaudière ordinaire. Ces chiffres accusent une économie de 10 à 16 % en faveur de la chaudière tubulaire anglaise.

On voit qu'avec une introduction d'air réduite (9<sup>m</sup>364) et une consommation de houille peu élevée, la température moyenne de la fumée est encore, après une double circulation, de près de 300°. Nous regardons comme très-probable que si l'on adoptait un réchauffeur dont une partie pourrait être placée dans les carnaux extérieurs, et si l'on employait alors une alimentation d'air voisine de 16 mètres cubes, on obtiendrait une assez notable augmentation de rendement, et les chiffres afférents à nos chaudières à bouilleurs et réchauffeurs (8<sup>l</sup>.38) pourraient peut-être être dépassés. Néanmoins, en raison du coût relativement élevé

Tableau N° 8.  
Résumé des essais entrepris sur la chaudière tubulaire de M. T. Hill, et sur une chaudière ordinaire à bouilleurs.

|                                                                                    | Mètres cubes d'air introduits par kil. de houille | Température moyenne |         | Houille brûlée par 12 heures | Résidu par 100 kil. de houille | Eau évaporée        |               | Surface de la grille |                |                | Houille brûlée par heure et déc. car. de grille | Surface de chauffe | Houille brûlée par heure et déc. car. de surface de chauffe | Pression moyenne dans la chaudière | Durée des essais | Nature de la houille brûlée    |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------|------------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------|----------------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------|--------------------------------|
|                                                                                    |                                                   | de l'eau            | des gaz |                              |                                | par kil. de houille | réduite à 10° | pleine               | vide           | totale         |                                                 |                    |                                                             |                                    |                  |                                |
|                                                                                    | m <sup>3</sup>                                    | °                   | °       | k                            | k                              | l                   | l             | m <sup>2</sup>       | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> | k                                               | m <sup>2</sup>     | k                                                           | at                                 | heures           |                                |
| La fumée passe directement des tubes à la cheminée.                                | 9.12                                              | 66.5                | 427     | 2394                         | 19.5                           | 5.23                | 5.84          | 1.446                | 0.474          | 1.920          | 4.03                                            | 42.28              | 4.71                                                        | 3.05                               | 11               | Sarrebruck menu maigre.        |
|                                                                                    | 6.96                                              | 62.5                | 298     | 2270                         | 19.7                           | 5.99                | 6.69          | "                    | "              | "              | 0.98                                            | 71.88              | 2.62                                                        | 3.13                               | 12               | Idem.                          |
| La fumée passe des tubes dans les carreaux autour du corps cylindrique.            | 9.68                                              | 62                  | 294     | 1572                         | 10.7                           | 8.18                | 8.48          | "                    | "              | "              | 0.67                                            | 71.88              | 1.81                                                        | 3.17                               | 12               | Rochamp tout venant St-Joseph. |
|                                                                                    | 8.67                                              | 61                  | 454     | 2453                         | 14.9                           | 5.44                | 5.76          | 1.332                | 0.368          | 1.70           | 1.19                                            | 47.                | 4.35                                                        | 3.17                               | 6                | Sarrebruck menu maigre.        |
| Chaudière à 3 bouilleurs, sans réchauffeur. Surface de chauffe, 47m <sup>2</sup> . | 8.64                                              | 57.5                | 480.5   | 1848                         | 9.5                            | 7.43                | 7.43          | "                    | "              | "              | 0.90                                            | 1d.                | 3.27                                                        | 3.12                               | 12               | Rochamp tout venant St-Joseph. |

de l'appareil à foyers intérieurs (si on tenait surtout à le timbrer pour une pression un peu élevée), en raison aussi des difficultés que présenteraient les réparations des tôles brûlées, puisque ces réparations sont excessivement faciles avec les chaudières à bouilleurs, nous ne pensons pas qu'il y ait lieu d'abandonner en faveur des appareils du type adopté par M. Hill, la préférence que toutes nos études nous ont jusqu'ici conduit à accorder aux chaudières à bouilleurs et réchauffeurs.

Des générateurs à foyers intérieurs de ce genre sont fréquemment employés en Angleterre avec des eaux calcaires, avantage que n'offrent pas les appareils tubulaires essayés lors du concours de 1859.

Nous avons déjà vu au N° 9 que la chaudière ordinaire à bouilleurs à laquelle nous avons comparé le rendement de l'appareil anglais nous a donné des résultats à peu près identiques à ceux que nous avons constatés avec la même houille et la même quantité d'air sur la chaudière N° 2 séparée de ses réchauffeurs (7<sup>l</sup>.38), (tableau 3), et sur celle du concours de 1859, lors du concours des chauffeurs de 1861 (7<sup>l</sup>.50). Quant à l'appareil à foyers intérieurs, il a présenté un rendement (8<sup>l</sup>.18) qui ne diffère pas sensiblement de celui des trois générateurs tubulaires du concours de 1859 (8<sup>l</sup>.28), si l'on tient compte, dans les deux cas, de la quantité de résidus laissés sur la grille <sup>1</sup>.

Nous avons donné à la suite du tableau N° 5 l'indication des pertes produites dans les appareils dont nous venons de nous occuper, par le refroidissement, la combustion imparfaite et la sortie des gaz par la cheminée.

#### *18. Résultat de quelques essais entrepris dans le but d'é-*

---

<sup>1</sup> On avait obtenu pour ces trois chaudières (rapport du concours N° 84) 7<sup>l</sup>.73, 7<sup>l</sup>.68 et 7<sup>l</sup>.69, en moyenne 7<sup>l</sup>.70, avec de la houille laissant 19,3 de résidus sur la grille. Le même combustible avec 10 % de matières combustibles eut donné 8<sup>l</sup>.58.

Le rendement de 7<sup>l</sup>.70 est le résultat des essais officiels ; la moyenne générale de tous les essais n'est que 7<sup>l</sup>.43, soit 8<sup>l</sup>.28, si l'on réduit la houille à 10 % de résidus.

*tudier l'influence des dimensions des grilles.* Deux questions relatives aux quantités de houille à brûler sur les grilles ont préoccupé tous les ingénieurs qui se sont occupés de l'étude de la production économique de la vapeur. L'une a trait à la consommation la plus avantageuse à adopter pour une chaudière donnée, ou mieux au rapport à établir entre la surface de la chaudière et la quantité de houille à brûler sur le foyer. L'autre est celle-ci : Quelle est la surface de grille la plus avantageuse pour une consommation donnée, ou quel est le meilleur rapport à établir entre la surface de la grille et la quantité de houille à consommer sur le foyer ? Ces questions sont extrêmement complexes. Nous avons déjà dit quelques mots de la première (N° 9 et note E), et si l'on veut résumer avec des relations fréquemment usitées les proportions que nous conseillons, nous dirons qu'il faut adopter des générateurs capables de produire avec la houille qui nous a servi de type près de 900 kilog. de vapeur par heure à raison de 30 kil. par heure et mètre carré de surface de chauffe de la chaudière, et 12 kil. si l'on ajoute à la surface du générateur lui-même celle des réchauffeurs. On brûlerait par mètre carré de surface de la chaudière elle-même environ 3<sup>1</sup>.5 de houille. En admettant 2 kil. de houille par cheval, nos chaudières seraient donc d'une puissance de 50 chevaux et offriraient une surface de 0<sup>m</sup>60 par cheval.

Quant à la seconde question, nous aurions voulu pouvoir ajouter quelques considérations tirées d'expériences suffisamment nombreuses, au chapitre remarquable que M. Péclet a consacré à l'étude théorique de l'influence des grilles dans la seconde édition de son *Traité de la chaleur* (§ 751 à 754 et notamment 752), aussi avons-nous entrepris une série d'essais à ce sujet à la suite du concours de 1859. Nous n'avons pas trouvé possible jusqu'ici de mener cette étude à bonne fin, mais nous croyons cependant qu'il ne sera pas sans intérêt de donner (tableau général 2, résumé tableau N° 9), le résultat de quatre semaines d'essais sur la chaudière à bouilleurs du concours.



**Tableau N° 9.**  
Résumé des essais entrepris sur la chaudière du concours de 1889, avec des grilles de 2<sup>m</sup>, 30 et 1<sup>m</sup>, 15 de surface.

| Mètres cubes d'air introduits par kil de houille | Température moyenne |     | Houille brûlée par 12 heures | Résidus par 100 kil. de houille | Eau évaporée        |                                 | Surface de la grille | Houille brûlée par heure et décimètre carré de grille | Surface de chauffe   | Houille brûlée par heure et mètre carré de surface de chauffe | Pression moyenne dans la chaudière | Durée des essais en jours | Nature de la houille brûlée |
|--------------------------------------------------|---------------------|-----|------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|                                                  | °                   | °   |                              |                                 | par kil. de houille | réduite à 10 p. 100 de humidité |                      |                                                       |                      |                                                               |                                    |                           |                             |
| 8.93                                             | 49                  | 294 | 690 k                        | 15.50                           | 5195                | 6134                            | 2 <sup>m</sup> , 30  | 0 k 24                                                | 27 <sup>m</sup> , 25 | 2.17                                                          | at.                                | 6                         | Ronchamp                    |
| 10.02                                            | 56                  | 313 | 672                          | 17.60                           | 6.06                | 6.60                            |                      | 0, 24                                                 |                      | 2.05                                                          | 4.24                               | 6                         | tout venant                 |
|                                                  |                     |     |                              |                                 |                     |                                 |                      |                                                       |                      |                                                               | 4.18                               |                           |                             |
| 9.47                                             | 51                  | 302 | 681                          | 16.55                           | 6.00                | 6.47                            |                      | 0, 24                                                 |                      | 2.11                                                          | 4.20                               | 12                        |                             |
|                                                  |                     |     |                              |                                 |                     |                                 |                      |                                                       |                      |                                                               |                                    |                           |                             |
| 9.83                                             | 52                  | 334 | 673                          | 19.16                           | 6.00                | 6.66                            | 1 <sup>m</sup> , 15  | 0, 49                                                 | 27 <sup>m</sup> , 25 | 2.05                                                          | 4.16                               | 6                         | Ronchamp                    |
| 9.46                                             | 50                  | 312 | 692                          | 18.35                           | 6.47                | 7.11                            |                      | 0, 50                                                 |                      | 2.11                                                          | 4.10                               | 6                         | tout venant                 |
|                                                  |                     |     |                              |                                 |                     |                                 |                      |                                                       |                      |                                                               |                                    |                           |                             |
| 9.64                                             | 51                  | 323 | 682                          | 18.75                           | 6.23                | 6.88                            |                      | 0, 50                                                 |                      | 2.08                                                          | 4.16                               | 12                        |                             |
|                                                  |                     |     |                              |                                 |                     |                                 |                      |                                                       |                      |                                                               |                                    |                           |                             |
| 10.59                                            | 47                  | 299 | 679                          | 19.77                           | 6.44                | 7.15                            | 0 <sup>m</sup> , 84  | 0, 67                                                 | 27 <sup>m</sup> , 25 | 2.08                                                          | 4.10                               | 6                         | Ronchamp                    |
|                                                  |                     |     |                              |                                 |                     |                                 |                      |                                                       |                      |                                                               |                                    |                           | tout venant                 |

Chaudière à 3 bouillottes sans réchauffeurs  
Moyennes.  
Moyennes.

\*\* La houille employée était celle du concours des chaudières qui laissaient en moyenne 19 p. 100 de résidus.  
\* La houille employée avait été extraite de la mine à la suite du concours de 1889, en 1890.

Dans les douze premiers jours on a adopté une grille de 2<sup>m</sup>.30 de surface, et une consommation moyenne de 0<sup>m</sup>.24 par heure et déc. carré. Dans les journées qui ont suivi, la surface de la grille ayant été diminuée de moitié par suite de l'application d'une couverture en briques sur une partie de sa surface, on a consommé une quantité de houille exactement double par heure et déc. carré, en même temps que l'on a cherché à maintenir égales toutes les autres conditions de marche. On a trouvé avec la grille de 2<sup>m</sup>.30 un rendement moyen de 6<sup>l</sup>.47 et avec celle de 1<sup>m</sup>.15 : 6<sup>l</sup>.88, soit une différence de 6.3 %. Dans les deux cas les pertes dues au refroidissement sont évidemment restées les mêmes ; on a pris les plus grands soins pour que la grille fût entièrement couverte. Nous admettons que la différence constatée peut rentrer en partie dans les erreurs d'observations ; néanmoins nous sommes forcés de conclure qu'il résulte de cette expérimentation un désavantage pour la grande grille. On ne peut tirer aucune conséquence des différences constatées dans les températures des gaz au registre, car le procédé employé pour cette mesure ne comporte pas une exactitude suffisante <sup>1</sup>.

Les expériences 242 à 247 (tableau N° 2) faites dans des conditions à peu près pareilles avec une grille de 0<sup>m</sup>.84 ont donné des rendements qui sont également en faveur des petites grilles.

Pour résoudre complètement cette question, il faudrait de bien nombreuses expériences. Il faudrait expérimenter chaque dimension de grille pour divers systèmes de chaudière avec des alimentations d'air variées par kil. de houille, car il est probable, ainsi que l'a montré M. Péclet, à l'aide du calcul, que les résultats de la comparaison de diverses grilles ne seront pas les mêmes si les quantités d'air qui échappent à la combustion viennent à

---

<sup>1</sup> On a fait usage du procédé calorimétrique qui laisse beaucoup à désirer par les motifs suivants : La chaleur spécifique du fer varie avec la température, la masse de métal chauffée se recouvre d'une couche de suie. Au moyen d'observations sur la température du courant gazeux en un seul point, on ne peut conclure la température moyenne du courant.

varier. On voit quelles difficultés offrent des essais de ce genre <sup>1</sup>.

Avec les chaudières sans réchauffeurs, et lorsqu'on n'aura pas à faire à des chauffeurs très-habiles, il nous paraît convenable de ne pas adopter de trop grandes grilles. Il sera préférable d'avoir une combustion moins parfaite, de laisser échapper des gaz combustibles, et de produire plus de fumée plutôt que de permettre le passage d'un excès d'air non brûlé, dont la chaleur ne serait pas absorbée par une suffisante surface de chauffe. Pour les appareils à réchauffeurs, les grandes grilles offriront l'avantage d'être favorables à un tirage énergique. Il ne conviendrait pas dans ce cas d'augmenter la résistance que l'air éprouve à traverser la couche de houille, puisqu'un refroidissement énergique des gaz et des circulations nombreuses tendent déjà à limiter l'introduction de l'air. Nous considérons dans tous les cas 1<sup>m</sup>.75 de long comme une limite extrême, nos grilles ont 1<sup>m</sup>.60 sur 1<sup>m</sup>.30, et l'on a vu que nous brûlions 0<sup>k</sup>,50 par heure et déc. carré.

Quant aux dimensions des barreaux et à l'intervalle à laisser entre eux, nous avons adopté pour toutes nos houilles la même dimension de 15 à 17 millimètres d'épaisseur de barreau avec un espace de 5 à 7 millimètres. Nous n'avons pas à citer d'expériences comparatives concernant l'influence des dimensions des barreaux ; nous sommes convaincu depuis longtemps, comme on l'est à Wesserling, qu'il y a avantage à obtenir une division aussi complète que possible de l'air employé à la combustion <sup>2</sup>. Avec

---

<sup>1</sup> Ces difficultés seraient d'autant plus grandes que les différences de rendement résultant des variations de dimensions des grilles paraissent être peu considérables. On pourra le présumer avec quelque certitude, si l'on compare les chiffres très-rapprochés que nous avons obtenus avec une même houille sous les divers générateurs à bouilleurs dont nous avons indiqué les dispositions.

<sup>2</sup> Les houillères du Creuzot et de Ronchamp envoient en Alsace, dans les diverses usines qui consomment leurs combustibles, des contre-maitres chauffeurs destinés à former des chauffeurs habiles. Ces contre-maitres, qui ont l'occasion de juger du mérite comparatif des grilles installées de diverses manières, nous ont dit à plusieurs reprises combien ils considéraient comme avantageux les barreaux minces.

ces dimensions, nos barreaux de grille se conservent très-longtemps, et nous sommes rarement dans le cas de les remplacer.

19. *Résultat d'expériences entreprises sur le système de foyers de M. Guilloteau.* M. Guilloteau a expérimenté, chez MM. Gros, Odier, Roman et C<sup>e</sup> et chez MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>, un procédé qui a donné sous quelques rapports des résultats favorables. A la suite des expériences qui ont été faites dans ces deux maisons, M. Guilloteau a demandé à la Société industrielle de bien vouloir faire examiner son système. Le comité de mécanique, auquel l'examen de cette question a été renvoyé, nous a chargé de donner communication à la Société des résultats que nous avons obtenus.

Le système de M. Guilloteau consiste dans un abaissement du plan de la grille ordinaire. Cet abaissement est de 120 à 150 millimètres, le creux qui résulte de cette modification est rempli de scories jusqu'au niveau de la plaque située entre la porte et l'avant du foyer. Les barreaux de grille ainsi abaissés sont écartés d'environ 40 millimètres. On pratique dans le sol, au-devant du cendrier, une fosse que l'on recouvre en partie avec des plaques de fonte. Cette dernière disposition permet le piquage de la grille par-dessous au moyen d'un ringard crochu. Jamais durant la marche on n'enlève les scories par la porte du foyer, ainsi que cela se pratique habituellement. Au fur et à mesure que celles-ci s'accumulent sur la grille, le chauffeur les fait tomber à travers l'espace considérable qui existe entre les barreaux, de façon à maintenir à peu près constante l'épaisseur de scories qui a été disposée dès l'allumage sur la grille <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Le principe de la grille proposée par M. Guilloteau se trouve appliqué depuis longtemps dans le pays de Galles aux fourneaux divers employés dans le traitement des minerais de cuivre. Le but que l'on a recherché dans ce cas est la combustion de charbons secs pulvérulents, d'anthracites menus. On a obtenu comme conséquence la durée à peu près indéfinie des grilles, ou plutôt des quelques barres de fer qui servent de support aux scories et ne jouent point le rôle de grille. On trouve la description détaillée de ce procédé dans le vol. XIII (1848) des *Annales des Mines*, pages 118 à 126. — *Observations*

M. Guilloteau a en sa faveur de nombreux certificats constatant qu'il a réalisé sur un grand nombre de foyers des économies variables, mais chaque fois très-notables. M. Marozeau, dans un rapport que nous avons sous les yeux, a constaté sous sa chaudière N° 4 de l'atelier des avivages (voir le tableau annexé au rapport du concours de 1859), une économie de 6,4 % en faveur de la grille Guilloteau. Le rapporteur constate avec regret que les essais faits à Wesserling ne présentent pas toutes les garanties désirables, parce qu'ils n'ont pas eu une durée suffisante. On a obtenu en 12 jours d'essai avec la grille abaissée et couverte de scories, 8<sup>h</sup>.67 (eau d'alimentation à 4°), et en 3 jours, dans les mêmes conditions de charges, (8 kil. à intervalles de 5') seulement 8,15. Mais pour apprécier avec certitude une différence de rendement qui rentre dans des limites aussi faibles, il ne nous semble pas qu'il suffise de trois jours d'expérimentation.

Voici maintenant les résultats qui ont été constatés à Dornach. Une première série dans laquelle on expérimenta durant douze jours avec le système ordinaire d'abord, et durant un nombre de jours pareils avec la grille abaissée et garnie de scories, a donné un rendement moyen de 5<sup>h</sup>.07 dans le premier cas, et 5<sup>h</sup>.34 dans le second, soit une différence de 5,3 % en faveur du système Guilloteau. Dans ces expériences, on faisait usage de houille de Sarrebruck, menue, maigre, durant la première moitié de chaque série d'essais, et de houille tout venant du puits Saint-Charles de Ronchamp durant la seconde. Ces deux combustibles, d'extraction ancienne tous deux, donnaient sensiblement les mêmes rendements. Nous ne jugeons pas utile de donner le détail de ces expériences, elles ont été faites sur une des chaudières du tissage de MM. Dollfus-Mieg et C°, presque identiques comme dimensions

---

*faites par M. l'ingénieur LeBlou, lors de la lecture du présent Mémoire devant le comité de mécanique.*

M. Beugnot a également fait remarquer qu'il avait vu en Angleterre une grille analogue appliquée à des locomotives pour lesquelles on l'employait à la combustion de charbons menus anthraciteux.

et disposition à l'appareil du concours de 1859 dont il a été question déjà à plusieurs reprises. L'expérimentation a été conduite avec un soin extrême, constamment en la présence de M. Guilloteau, avec le concours de M. Feusier, qui a suivi tous les essais faits en 1859. La quantité de houille brûlée par heure et par décimètre de grille était de  $0^k,92$  à  $0^k,98$ , la grille ayant une surface de  $1^{m^2}65$ . Avec la grille ordinaire on a introduit en moyenne  $6^{m^3},97$  d'air par kil. de houille. Avec la grille Guilloteau, durant la première semaine, on a constaté l'introduction de  $7^{m^3}75$ . Pour la seconde semaine, M. Guilloteau s'opposa à ce que l'on conservât l'ajutage de l'anémomètre, et tint à introduire l'air directement par le cendrier ; il ne fut donc pas possible de déterminer pour cette période, la valeur de l'alimentation de l'air.

A quelles circonstances est due l'économie, peu élevée sans doute, mais bien constatée, à laquelle paraît conduire l'emploi du foyer modifié ? Voici, d'après nous, à quelles causes il faut l'attribuer pour l'appareil sans réchauffeurs dont il s'agit.

En premier lieu, avec la grille ordinaire, l'alimentation de l'air est excessivement variable ; les différences tiennent d'abord à ce que entre deux charges, et à mesure que la houille se transforme en coke, la quantité d'air introduite augmente considérablement, fait que M. Combes a étudié avec soin dans ses expériences sur la fumivoricité ; ensuite à mesure que l'on approche du moment où le chauffeur opère le décrassage complet de sa grille, la quantité de scories qui s'accumulent sur le foyer vient faire obstacle au passage de l'air. Il est difficile d'obtenir que le chauffeur ouvre son registre au fur et à mesure que cet effet se produit. Il résulte de cette circonstance que lorsque nous constatons qu'il est entré, par exemple, sous la grille une quantité d'air de 8 mètres cubes favorable à un bon rendement, il est vraisemblable que cette alimentation n'a été obtenue qu'à de rares moments de la journée, et que le plus souvent l'on s'est tenu bien au-dessus ou au-dessous de ce chiffre. Dans le foyer Guilloteau cette cause de variation de tirage et par suite de mauvais rende-

ment n'existe pas ; il est possible, en effet, d'introduire à chaque instant de la journée la quantité d'air convenable, à part les variations qui se produisent entre les charges. Des expériences à l'anémomètre nous ont du reste montré que lorsqu'on introduit le combustible par quantités de 5 à 10 kil. seulement, ces dernières variations sont assez faibles <sup>1</sup>.

Une seconde cause paraît encore agir en faveur des nouvelles grilles : plusieurs faits nous ont montré qu'il y avait convenance à employer des barreaux de grille très-minces ; or, avec une couche de scories, la division de l'air est bien plus complète.

En troisième lieu on admettra que, pour une chaudière de surface restreinte et qui ne peut utiliser qu'une portion relativement faible de la chaleur emportée par les gaz, il importe d'absorber la fraction la plus considérable possible du calorique à l'aide du rayonnement, et sous ce rapport la distance qui sépare la surface du combustible en ignition de la partie inférieure des bouilleurs est à maintenir invariablement en un point reconnu comme le plus avantageux. Dans le système de M. Guilloteau, le plan sur lequel se fait la combustion est à un éloignement à peu près invariable des bouilleurs.

M. Guilloteau n'est pas d'accord avec nous sur les explications qui précèdent. Il attribue un avantage au fait que la grille n'est point nettoyée lorsque la porte est ouverte, et que l'on évite ainsi une introduction d'air froid. Nous ne pensons pas que l'inconvénient signalé donne lieu, dans les foyers où l'on ne nettoie qu'une fois par jour, à une perte bien sensible, mais nous voyons, par contre, dans le foyer nouveau un inconvénient qui doit compenser et au-delà celui dont nous parlons ; en effet la couche de 12 centimètres de scories doit occasionner à l'entrée de l'air une

---

<sup>1</sup> Lors de la lecture du présent Mémoire devant le comité de mécanique, M. Ernest Zuber a dit qu'il avait appliqué le système de M. Guilloteau à deux chaudières sans réchauffeurs depuis un an, et qu'il y avait trouvé une certaine économie ; mais le tirage étant par suite devenu trop faible, les chauffeurs ne parvenaient plus, dans de certains moments, à maintenir la pression comme par le passé.

résistance qui, à égale ouverture de registre, doit évidemment donner lieu à une introduction d'air moins considérable qu'avec la grille ordinaire, d'où il résulte que lorsqu'on ouvre la porte pour les chargements, il entre plus d'air avec la grille Guilloteau qu'avec le système ordinaire. Cette circonstance doit compenser et au-delà, ce nous semble, l'économie qui pourrait résulter de l'absence de nettoyage à la manière habituelle.

Nous pensons que la plupart des résultats très-avantageux, obtenus par M. Guilloteau dans diverses usines, proviennent sans doute simplement d'une diminution d'un excès de tirage ajoutée aux causes que nous venons de signaler.

Si les explications que nous venons de donner sont fondées, nous ne devons plus compter sur les mêmes avantages dans les chaudières à réchauffeurs. En effet, dans ces appareils nous avons vu qu'une alimentation d'air énergique donne lieu à un rendement favorable et que, dans tous les cas, les variations de tirage ne correspondent pas à des variations de rendement très-considérables ; ensuite la surface de chauffe étant rationnellement disposée et très-étendue, la presque totalité de la chaleur contenue dans les gaz est utilisée, et il importe moins que la fraction de chaleur absorbée par rayonnement soit considérable.

L'expérience nous a démontré que nos prévisions étaient justes, et dans deux semaines d'essais entrepris sur notre chaudière N° 4 à réchauffeurs avec de la houille de Ronchamp, dans des conditions aussi identiques que possible, nous avons obtenu avec la grille ordinaire 7<sup>l</sup>.42 et avec celle de M. Guilloteau 7<sup>l</sup>.33.

En résumé, bien que nous trouvions le système dont il s'agit peu rationnel en principe, puisqu'il diminue le tirage d'une manière invariable et qu'il ne permet pas, par suite, dans certains moments où le feu doit être vivement poussé, d'utiliser toute l'action de la cheminée, nous croyons que son application pourrait être utile dans le cas d'un travail régulier pour des appareils sans réchauffeurs qui offriraient pour le chauffeur la possibilité d'abuser d'un excès de puissance de la cheminée. Il ne faut pas,



par contre, se dissimuler que le travail que réclame la nouvelle grille est plus pénible que celui des appareils ordinaires.

20. *Résumé. — Conclusions finales.* Arrivé au terme de notre travail, nous voulons résumer en quelques mots les résultats auxquels nous ont conduit les nouvelles expériences que nous venons d'exposer en détail.

Les chaudières ordinaires à bouilleurs suivies de réchauffeurs d'une surface de chauffe suffisante donnent lieu à une économie minima de 11 % sur les chaudières simples, lorsque celles-ci offrent le maximum de rendement au moyen d'une alimentation d'air extrêmement restreinte.

En pratique on pourra compter, à la suite de l'application des réchauffeurs, sur un résultat beaucoup plus avantageux et atteindre aisément 15 à 20 % d'économie.

Les chaudières à réchauffeurs dont nous donnons les plans évaporent 8<sup>l</sup>.38 d'eau réduite à 4<sup>°</sup> par kil. de houille de Ronchamp du puits Saint-Joseph, laissant près de 10 % de résidus sur la grille.

Les chiffres indiqués N° 9 comme afférant aux chaudières sans réchauffeurs, chiffres dont la moyenne générale donne 7<sup>l</sup>.44, peuvent être considérés comme certains, ils ont été confirmés par des expériences très-nombreuses faites sur la chaudière du concours des chaudières en 1859, par celles des concours des chauffeurs de 1861 et 1862, et enfin par les rendements constatés sur notre chaudière N° 1 à laquelle les réchauffeurs avaient été enlevés. Ce chiffre de 7<sup>l</sup>.44 se rapporte à la même houille que celle indiquée ci-dessus, à une alimentation d'air d'environ 8 mètres cubes et à un chauffeur habile.

Il convient d'adopter les chaudières courtes de 5 à 6 mètres, d'une surface d'environ 30<sup>m²</sup>, que l'on fasse usage ou non de réchauffeurs, et de brûler sur la grille environ 100 kil. de houille par heure et 50 kil. par heure et par mètre carré.

La surface de la grille et surtout la consommation de houille par heure semblent pouvoir varier dans des limites assez étendues sans affecter le rendement.

Les frais d'établissement des réchauffeurs sont payés en trois à cinq ans suivant le système adopté, si le prix de la houille est de deux francs les cent kilogrammes.

Les chaudières à réchauffeurs tubulaires (système de Wessering) donnent un rendement sensiblement égal à celui des appareils à réchauffeurs en tôle de plus grand diamètre.

L'influence de l'alimentation de l'air est beaucoup moins grande dans les générateurs suivis de réchauffeurs à grandes surfaces, que dans ceux qui n'ont pas cette addition. Une différence très-faible en faveur d'un tirage actif existe pour ces premiers appareils (environ 3 %); tandis que pour les autres on trouve aisément 15 % de perte par suite d'une alimentation d'air énergique.

Il y a avantage à employer les réchauffeurs alors même que la température de l'eau à l'entrée des réchauffeurs atteint 60 degrés; le nombre de calories gagnées par l'eau d'alimentation diminue peu à mesure que la température initiale augmente.

Il convient de donner aux réchauffeurs une surface de chauffe considérable et équivalente à peu près à une fois et demie celle de la chaudière.

Les chaudières à foyers intérieurs et à grands tubes (système anglais) qui peuvent être employées pour les eaux moyennement calcaires, donnent avec des réchauffeurs un rendement qui paraît dépasser un peu celui obtenu à l'aide des appareils à bouilleurs et réchauffeurs que nous avons étudiés; nous doutons cependant qu'alors même que la loi actuelle sur les appareils à vapeur viendrait à être modifiée, on trouve convenance à faire usage du système anglais et à lui accorder la préférence sur les appareils à bouilleurs et réchauffeurs.

Si l'on ramène à une même proportion de 10 % de résidus les houilles de Ronchamp (Saint-Joseph) qui ont servi à nos divers essais, on trouve que les rendements des trois générateurs tubulaires du concours de 1859 (moyenne générale), des chaudières à bouilleurs et à réchauffeurs que nous venons d'expérimenter, des appareils de Wessering étudiés en 1859, et, enfin, de la

chaudière anglaise à foyers intérieurs de M. Hill, ne diffèrent pas sensiblement entre eux. Ils sont représentés en effet par les chiffres : 8<sup>l</sup>.28, 8<sup>l</sup>.38, 8<sup>l</sup>.53 et 8<sup>l</sup>.18 \*, proportionnels aux nombres : 100, 101.2, 103, 98.8.

On pourra, dans le cas où le prix de la houille sera élevé et les eaux pures, et si l'on tient à brûler complètement la fumée, faire usage avec avantage du générateur de MM. Molinos et Pronnier, qui est, sous le rapport du rendement, si on le complète par l'addition d'un réchauffeur, le plus avantageux de tous les systèmes que nous avons étudiés.

Le travail dont nous venons de résumer les résultats les plus saillants a été entrepris peu de temps après le rapport du concours de 1859 ; nous le considérons comme un complément des travaux faits dans le temps par le comité mécanique. A notre grand regret, les expériences auxquelles nous avons été amené ont dû être abandonnées à plusieurs reprises, par suite de la difficulté que nous éprouvions à pouvoir suivre convenablement, au milieu d'autres travaux, des essais qui n'ont pas porté sur moins de 169 journées entières et qui exigeaient des soins constants. Nous ne dissimulons nullement combien nos observations laissent encore à désirer sur plusieurs points. Nous avons craint, à plusieurs reprises, de ne pouvoir trouver le temps nécessaire à la rédaction de la note et des documents que l'on vient de lire ; si nous avions voulu compléter nos recherches, nous aurions différé trop longtemps encore de porter ces premiers résultats à la Société industrielle. Nous prions donc nos collègues de bien vouloir juger ce travail avec quelque indulgence.

Avant de terminer, nous croyons utile de revenir en quelques mots sur une question dont nous avons déjà parlé dans de pré-

---

\* Le rendement 8<sup>l</sup>.28 se rapporte à des essais qui ont duré en tout 77 jours pleins ; celui 8<sup>l</sup>.38 à quinze jours ouvriers complets ; celui 8<sup>l</sup>.53 \* à treize journées, et enfin celui 8<sup>l</sup>.18 à douze jours.

\* C'est par suite d'une erreur que nous avons au N° 7 indiqué 8<sup>l</sup>.37 comme étant le rendement moyen de la chaudière N° 6 de Wesserting. On trouve effectivement que la moyenne des treize essais faits dans des conditions normales est 7<sup>l</sup>.81 avec de la houille à 47,7 % de résidus, soit 8.33 si la houille laissait seulement 40 % de résidus.

cédents rapports. Nous savons, par notre propre expérience et par celle de quelques industriels qui ont consacré un temps relativement considérable à l'étude de la production économique de la vapeur, que les résultats pratiques obtenus à la suite de pareilles recherches sont largement rémunérateurs; mais il y a néanmoins peu d'usines dans lesquelles on puisse, en dehors des préoccupations des affaires, consacrer beaucoup de temps à des questions de cette nature. Il arrive aussi un point où dans ces recherches les résultats à atteindre ne paraissent plus pour l'industriel qui s'y livre en rapport avec le temps qu'il y consacre, et cependant que de problèmes à résoudre encore et d'études intéressantes à compléter. Les rapporteurs de 1859 émettaient le vœu qu'une étude entreprise avec le concours du Gouvernement et de ses ingénieurs, nous donnât la solution de tant de questions qui ne pourraient être éclairées qu'à l'aide de sacrifices de temps et d'argent. Nous avons proposé nous-même, dans notre rapport sur le concours des chauffeurs de 1864, de réaliser chez nous ce qui existe déjà à Manchester; c'est une association entre les propriétaires de chaudières, destinée à effectuer des économies dans la production et l'emploi de la vapeur. Nous avons la conviction qu'une œuvre de ce genre rendrait d'immenses services à notre industrie. Au moyen d'une cotisation réellement insignifiante, chaque propriétaire d'appareil à vapeur<sup>1</sup> pourrait recevoir les avis d'un ingénieur qui aurait sous ses ordres, comme à Manchester, un personnel plus ou moins nombreux et qui pourrait se livrer, en dehors de toute autre préoccupation, à des études de la plus haute utilité sur tous les problèmes relatifs à la production et à l'emploi économique de la vapeur.

---

<sup>1</sup> Il y avait, au 1<sup>er</sup> Janvier 1863, 765 chaudières à vapeur dans le Haut-Rhin; une cotisation annuelle de fr. 26.25 par chaudière, pareille à celle exigée à Manchester, produirait annuellement une somme de 20,081 francs !

*(La suite au mois de Septembre.)*



## Suite et fin des circonscriptions ecclésiastiques de l'Alsace en 1789

PAR M. COSTE.

### ANNEXES.

#### I.

*Registre du diocèse de Spire* (partie située en France).

Le diocèse de Spire, comme celui de Strasbourg, s'étendait sur les deux rives du Rhin, et l'évêque avait sa résidence à Bruchsal. Il y avait une Chambre ecclésiastique à Wissembourg pour la partie du diocèse située en France, et l'official n'était pas tenu à la résidence <sup>1</sup>.

L'abbaye de Wissembourg, convertie en prévôté depuis l'année 1545, était l'établissement religieux le plus important ; elle était anciennement défendue par les quatre châteaux de Saint-Remy, Saint-Paul, Saint-Germain et Saint-Pantaléon ; ce dernier aussi appelé Vierthürn devait avoir quatre tours de défense.

En dehors du territoire français se trouvait l'abbaye de Clingen ou Clingenmunster, à peu près contemporaine de Wissembourg dont il subsiste encore des restes considérables ; l'abbaye d'Eussersthal de l'ordre de Cîteaux, près du château de Trifels et au-delà de la Queich, qui était une filiale de Lucelle.

Deux chapelles doivent aussi être mentionnées : celle de Bremelbach ou chapelle tumulaire de Jean de Dratt et celle qui se trouve entre Weiler et Saint-Germain, où le roi de Pologne Stanislas était en prières quand il reçut la première nouvelle du mariage de Louis XV avec sa fille Marie Lecksinska. Lors de la délimitation de la frontière après le traité de 1815, la France abandonna le village de Schweigen pour conserver cette chapelle.

Enfin nous dirons que jusque vers 1700 il y avait à Marlenheim un prieuré qui relevait de la juridiction spirituelle du diocèse de Spire.

---

<sup>1</sup> Ordonnances d'Alsace, tome II, page 336.

### 1. Archiprêtré de Wissembourg.

| PAROISSES.     | SUCCURSALES.    |                                               |
|----------------|-----------------|-----------------------------------------------|
| Artzheim . . . | »               |                                               |
| Eschbach . . . | { Waldhambach.  |                                               |
|                | { Waldrohrbach. |                                               |
| Landau . . .   | { Damheim.      | A Laudau : Capucins et Augustins.             |
|                | { Nusdorff.     |                                               |
| Queichheim . . | »               |                                               |
| Ranspach . . . | »               | La paroisse d'Ingenheim était hors de France. |

### 2. Archiprêtré de Herxheim.

|                                    |                   |                                       |
|------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Bundenthal . .                     | { Bôrenbach.      |                                       |
|                                    | { Finsternheim.   |                                       |
| Busenberg . . .                    | { Erlenbach.      |                                       |
|                                    | { Bruchweiler.    |                                       |
| Dahn . . . . .                     | { Erfweiler.      |                                       |
|                                    | { Schindhard.     |                                       |
| Fischbach . . .                    | »                 |                                       |
| Hauenstein . .                     | Hinderweidenhal.  |                                       |
| Hayna (près de<br>Herxheim) . .    | »                 |                                       |
| Neubourg (près<br>de Lauterbourg). | »                 | Autrefois sur la rive droite du Rhin. |
| Schlettenbach .                    | Bobenthal.        |                                       |
| Wingen . . . .                     | Censes du territ. |                                       |

### 3. Archiprêtré de Dahn.

|                  |                 |                                  |
|------------------|-----------------|----------------------------------|
| Bergen . . . . . | »               |                                  |
| Langen-Candel .  | Minderschlag.   |                                  |
| Cleebourg . . .  | { Rott.         | Rott était la résidence du curé. |
|                  | { Oberhoffen.   |                                  |
|                  | { Steinseltz.   |                                  |
| Hagenbach . . .  | { Pfortz.       |                                  |
|                  | { Warth.        |                                  |
| Hatzenbühl . .   | »               |                                  |
| Herxheim . . .   | Herxheimweiler. |                                  |
| Jockgrim . . .   | »               |                                  |
| Minfeld . . . .  | Freckenfeld.    |                                  |
| Rheinzabern . .  | »               |                                  |
| Rultzheim . . .  | »               |                                  |

### 4. Archiprêtré d'Artzheim.

|                                   |                |                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Altenstadt . . .                  | Schweighoffen. | Paroisse de Blanckenborn, hors de France.                                                                                       |
| Buchelberg . . .                  | »              |                                                                                                                                 |
| Dœrrenbach . .                    | Bollenborn.    | Eglise fortifiée à Dœrrenbach, encore remarquable par les ruines du Kirchhof; pèlerinage du Colmerberg au-dessus de Dœrrenbach. |
| Siegen-Kayden-<br>bourg . . . . . | »              | Tombes des seigneurs de Fleckenstein à Kaydenberg.                                                                              |

| PAROISSES.       | SUCCURSALES.           |  |
|------------------|------------------------|--|
|                  | Drachenbronn.          |  |
| Keffenach . . .  | Brenelbach-Bundsbach.  |  |
|                  | Birlenbach-Ingolsheim. |  |
| Lauterbourg . .  | »                      |  |
| Motheren . . .   | Nœweiler.              |  |
| Niederlauterbach | »                      |  |
| Oberlauterbach . | »                      |  |
| Rechtenbach . .  | Oberoterbach.          |  |
| Oberseebach . .  | »                      |  |
| Riedseltz. . . . | »                      |  |
| Salmbach . . . . | »                      |  |
| Scheibenhardt. . | »                      |  |
| Scheid . . . . . | Wolmersweiler.         |  |
| Schleithal . . . | »                      |  |
|                  | Kleinsteinfeld-        |  |
| Steinfed . . . . | Kapsweyer.             |  |
|                  | Nideroterbach.         |  |
|                  | Aschbach.              |  |
| Stundweiler . .  | Bühl.                  |  |
|                  | Oberroderen.           |  |
| Trimbach . . .   | Niderseebach.          |  |
| Wissembourg. .   | Schweigen.             |  |
|                  | Weller.                |  |

Augustins et Capucins à Wissembourg. Autrefois des Dominicains et des Récollets.

## II.

### *Registre du diocèse de Strasbourg* <sup>1</sup>.

Ce diocèse était assis sur les deux rives du Rhin de telle façon que la ville de Strasbourg était, à peu près, placée au centre : la partie d'Outre-Rhin s'étendait au nord jusqu'à un faubourg de Baden-Baden et au sud jusqu'à l'Eltz, au-delà d'Ettenheim-Münster. Cette portion du diocèse située hors de l'Alsace formait les chapitres ou archiprêtres de Lahr, Offenbourg et Ottersweyer : parmi les établissements religieux, on peut citer les abbayes d'Ettenheim-Münster, Allerheiligen, Schutteren, Schwartzach et Honau ; cette dernière, établie dans une île du Rhin et d'abord en Alsace (ou considérée comme y étant), s'est trouvée, en réalité, sur la rive droite du Rhin.

<sup>1</sup> Le registre du diocèse de Strasbourg a été dressé avec le plus grand soin par Grandidier et publié grand folio. « *Registrum Episcopatus et Diœcesis argentinensis ad annum 1778.* » — L'exemplaire de la bibliothèque de Strasbourg a été tenu au courant des modifications jusqu'en 1787, ainsi que l'atteste la création de la paroisse de Niederbronn en 1780. Je n'en extraierai que la partie relative à la Haute-Alsace.

Il n'y avait, dans le principe, qu'un seul archidiaconé avant la création des sept archidiaconés qui eurent, chacun, un certain nombre d'archiprêtres placés sous leur surveillance. Ces archidiaconés paraissent avoir subi des modifications, ainsi que l'attestent Holtzheim, etc., dépendant d'Obernai : cet archiprêtre même a été appelé d'Erstein ; outre cela l'île d'Eschau (*Insula Hascowia*) dépendait de Rhinau, étant coupée par Erstein du reste de l'archiprêtre de Rhinau. Au temps de la réforme, ces sept archidiaconés ont été réduits à cinq, et n'ont plus subi de modifications jusqu'en 1789.

Voici la liste des archidiaconés avec les archiprêtres en regard : on voit qu'ils étaient dévolus aux premiers dignitaires du chapitre.

| ARCHIDIACONÉS, ARCHIDIACRES.                                                     | ARCHIPRÊTRES.                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1 <sup>o</sup> Le grand Prévôt.                                                  | { Andlau.                      |
|                                                                                  | { Benfeld.                     |
| 2 <sup>o</sup> Le grand Chantre (réuni au précédent au xvi <sup>e</sup> siècle). | { Obernai.                     |
|                                                                                  | { Schlestadt.                  |
| 3 <sup>o</sup> Le grand Doyen.                                                   | { Haut-Haguenau.               |
|                                                                                  | { Bas-Haguenau.                |
| 4 <sup>o</sup> Le grand Custos.                                                  | { Molsheim (jadis Biblenheim). |
|                                                                                  | { Saverne (jadis Bettbuhr).    |
| 5 <sup>o</sup> Le grand Portier (réuni au précédent au xvi <sup>e</sup> siècle). | { Strasbourg-ville.            |
|                                                                                  | { Offenbourg ou Willstett.     |
| 6 <sup>o</sup> Le grand Ecolâtre.                                                | { Ottersweyer.                 |
|                                                                                  | { Lahr ou Ettenheim-Munster.   |
|                                                                                  | { Rhinau.                      |
| 7 <sup>o</sup> Le grand Camérier.                                                | { Marckolsheim.                |
|                                                                                  | { Luttenbach, Saint-Marc.      |

Les abbayes étaient très-nombreuses : celles de Maurmoutier, Ebersheim-Munster, Altorf, Hohenbourg et Niedermunster (Sainte-Odile), Neuwiller, Haselach, Andlau, Saint-Etienne de Strasbourg, Erstein, Biblisheim et Seltz ne sauraient être oubliées : l'ordre de Cîteaux était représenté par Neubourg et Kœnigsbruck. Les pèlerinages étaient aussi fort nombreux, et les plus fréquentés étaient Sainte-Odile, Marienthal et Gœrsdorff. Notre-Dame-du-Chêne, à Plobsheim, était annuellement visitée par la corporation des boulangers de Strasbourg qui s'y rendaient processionnellement.



*Chapitre ou archiprêtre de Schlestadt (partie du).*

| PAROISSES.                 | SUCCURSALES.        |                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LORRAINE.                  |                     |                                                                                                                                                                                                                                           |
| St.-Hippolyte              | »                   | Audaldovillare, lieu présumé de la naissance de Fulrade, qui y fonda un prieuré et y déposa les reliques du saint, avant de les transporter à Saint-Denis, en France.                                                                     |
| Lièpvre . .                | L'Allemand-Rombach. |                                                                                                                                                                                                                                           |
| Ste-Croix- <sup>a/m</sup>  | Musloch.            |                                                                                                                                                                                                                                           |
| Ste-Marie- <sup>a/m</sup>  | La Hingrie.         |                                                                                                                                                                                                                                           |
| (Lorraine).                | Grand-Rombach.      | Fulrade a aussi fondé le prieuré de Saint-Alexandre à Lièpvre.<br>Sainte-Marie (Lorraine) paroisse de Sainte-Marie-Madelaine.<br>Sainte-Marie (Alsace) paroisse Saint-Louis.<br>Couvent de Franciscains, ancien prieuré O.S.B. à Eschery. |
|                            | Petit-Rombach.      |                                                                                                                                                                                                                                           |
|                            | »                   |                                                                                                                                                                                                                                           |
| Ste.-Marie- <sup>a/m</sup> | Fertru.             |                                                                                                                                                                                                                                           |
| (Alsace).                  | Saint-Blaise.       |                                                                                                                                                                                                                                           |
|                            | Eschery-Bourgoe.    |                                                                                                                                                                                                                                           |
|                            | Petite-Lièpvre.     |                                                                                                                                                                                                                                           |

*Du Chapitre de Rhinau.*

Mussig . . . . | » |

*Du Chapitre de Marckolsheim.*

|                  |                       |                                         |
|------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
| Ohnenheim. . .   | Heidolsheim.          |                                         |
| Elsenheim . . .  | »                     |                                         |
| Grussenheim . .  | »                     | Jebbsheim, succursale avant la Réforme. |
| Marckolsheim . . | »                     |                                         |
| Artzenheim . . . | Baltzenheim-Koenheim. |                                         |
| Muntzenheim. .   | Partie de Jechlingen. |                                         |
| Widensohlen. .   | Fortschwihr.          |                                         |
|                  | Urschenheim.          |                                         |
|                  | Dürrenentzen.         |                                         |

*Près de Guebwiller et Rouffach.*

|                   |                       |  |
|-------------------|-----------------------|--|
| Lautenbach ou     | Lintal, Schweighausen |  |
| Luttenbach . .    | et Censez.            |  |
| Prieuré de Saint- |                       |  |
| Marc . . . .      | »                     |  |

III.

*Registre du diocèse de Bâle en 1789, dressé à l'aide des registres des paroisses de 1787, 1788 et 1789, existants dans les greffes.*

PARTIE COMPRISE DANS LA HAUTE-ALSACE.

Le premier évêque connu doit être Justinianus, l'un des assistants du concile de Cologne, tenu en 346. La grande invasion du cinquième siècle amène une longue interruption, pendant laquelle, au sixième siècle, Saint-Fridolin, le fondateur de l'abbaye de Sækingen, peut être considéré comme évêque régional. Il

appartenait à la glorieuse mission de ces moines d'Irlande, dont il a été parlé dans la notice générale. Avec Valaüs, vers 731, la série des évêques de Bâle reprend pour ne plus être interrompue.

Nous n'avons point de traces de circonscriptions ecclésiastiques avant le treizième siècle : c'est seulement à partir de cette époque qu'apparaissent çà et là quelques indications de décanats ou de chapitres ruraux. Le *Liber Marcarum*, commencé en 1441 et continué jusqu'en 1469, est un document des plus précieux dont M. Trouillat a publié un extrait, mais qu'il pourra sans doute donner un jour intégralement.

Le diocèse de Bâle formait onze décanats ou chapitres ruraux, en dehors desquels il y avait quelques paroisses dans les environs de Bâle : *Vagantes extrâ civitatem Basileensem*. A l'époque de la réforme, l'évêque, obligé de quitter Bâle, alla fixer sa résidence à Porrentruy, qui était de sa souveraineté temporelle, et ne le devint de sa souveraineté spirituelle que par l'échange du 7 Décembre 1779 qui détacha, par compensation, 29 paroisses du diocèse de Bâle pour être comprises dorénavant dans le diocèse de Besançon<sup>1</sup>.

1. *Chapitre dit ultrâ-colles Ottonis ou de Ribeauvillé*  
(Ottensbühl-Hatstatterbuckel).

| 46 PAROISSES.     | SUCCURSALES. |                                                  |
|-------------------|--------------|--------------------------------------------------|
| Aubure . . . .    | Neudörfel.   | COLMAR.                                          |
| Ammerschwihl .    | »            | Dominicains (Halle-aux-Blés).                    |
| La Baroche (Zell) | »            | Prieuré de Saint Pierre, Collège royal (Lycée).  |
| Beblenheim . .    | »            | Préceptorat de l'Ordre de Malte (Saint-Jean).    |
| Bennwihl . . .    | »            | Eglise de la Trinité ou de l'Hôpital (nef aux    |
| Bergheim . . .    | »            | Luthériens : le chœur église de l'Hôpital).      |
| Bischwihl . . .   | »            | Augustins (prison actuelle).                     |
| Le Bonhomme .     | Faurupt.     | Capucins (collège libre).                        |
| Colmar . . . .    | »            | Unterlinden, Dominicaines.                       |
| Egisheim . . .    | »            | Couvent de Sainte-Catherine (hôpital militaire). |
| Fréland . . . .   | »            | Chapelle de Saint-Guy (Wydenmuhl, près la        |
| Guémar . . . .    | Illhæuseren: | porte des laboureurs, comprise dans un bas-      |
| Housen . . . .    | »            | tion pendant que la ville était fortifiée).      |

<sup>1</sup> Il résulte d'une lettre de M. Trouillat que le registre de ce diocèse a été enlevé de Porrentruy lors de la Révolution française, et qu'il est perdu.

| PAROISSES.                      | SUCCURSALES.                                                                  |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Herrlisheim . . .               | Illbæuseren.                                                                  |
| Heusseren . . .                 | »                                                                             |
| Holtzwihr . . .                 | Riedwihr.                                                                     |
| Horbourg . . .                  | Wickerschwihr.                                                                |
| Hunawihr . . .                  | Andolsheim.                                                                   |
| Ingersheim . . .                | »                                                                             |
| Kaysersberg . . .               | »                                                                             |
| Katzenthal . . .                | »                                                                             |
| Klentzheim . . .                | »                                                                             |
| Mittelwihr . . .                | »                                                                             |
| Muhlbach . . .                  | (Toute la vallée de Munster, plus Griesbach et Günsbach du bailliage de Wihr. |
| Munster (ville et abbaye) . . . | »                                                                             |
| Niedermorschwihr . . .          | »                                                                             |
| Obermorschwihr . . .            | »                                                                             |
| Orbey . . . . .                 | Tannach.                                                                      |
| Ostheim . . . . .               | Les Huttes.                                                                   |
| Poutroye (la) . . .             | Ribeaugoutte.                                                                 |
| Ribeauvillé . . .               | »                                                                             |
| Riquewihr . . .                 | »                                                                             |
| Roderen . . . . .               | »                                                                             |
| Rorschwihr . . .                | »                                                                             |
| Sigolsheim . . .                | »                                                                             |
| Sultzbach . . .                 | »                                                                             |
| Thannenkirch . . .              | »                                                                             |
| Turckheim . . .                 | »                                                                             |
| Walbach . . . . .               | »                                                                             |
| Wasserbourg . . .               | »                                                                             |
| Wettolsheim . . .               | »                                                                             |
| Wintzenheim . . .               | »                                                                             |
| Wihr . . . . .                  | »                                                                             |
| Wihr-au-Val . . .               | »                                                                             |
| Zellenberg . . .                | »                                                                             |
| Zimmerbach . . .                | »                                                                             |

KAYSERSBERG.  
Capucins au Weinbach, Récollets.

RIBEAUVILLÉ.  
Augustins.  
Eglise paroissiale du stylé ogival avec caveau de sépulture pour les Ribeaupierre.

## 2. Chapitre dit *citra-colles* (Cernay-Ensisheim, etc.)

| 42 PAROISSES.        | SUCCURSALES. |
|----------------------|--------------|
| Baldersheim . . .    | »            |
| Battenheim . . .     | »            |
| Bergholtz . . .      | »            |
| Bergholtz-Zell . . . | »            |
| Berwiller . . .      | »            |
| Bühl . . . . .       | »            |
| Cernay . . . . .     | »            |

CERNAY.  
Dominicaines, jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle.

| PAROISSES.                | SUCCURSALES.  |                                                                                                                                                           |
|---------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ensisheim . . .           | Pulversheim.  | Birlingen, ancienne prévôté.                                                                                                                              |
| Feldkirch . . .           | Bollwiller.   |                                                                                                                                                           |
| Geberschwihr . .          | »             | ENSISHEIM.                                                                                                                                                |
| Gebwiller . . .           | Rimbach.      | Capucins : le plus ancien couvent d'Alsace, fondé en 1603.                                                                                                |
| Gundolsheim . .           | Rimbach-Zell. | Religieuses du Tiers-Ordre de Saint-François.                                                                                                             |
| Hartmanswiller .          | »             | Collège des Jésuites jusqu'à la suppression de l'Ordre.                                                                                                   |
| Hattstatt . . .           | »             |                                                                                                                                                           |
| Isenheim . . .            | »             | GEBWILLER.                                                                                                                                                |
| Lautenbach-Zell           | Sengern.      | Dominicains.                                                                                                                                              |
| Merxheim . . .            | »             | Dominicaines.                                                                                                                                             |
| Meyenheim . . .           | »             | Commanderie de l'Ordre Teutonique unie à celle de Soultz; ancien couvent d'Engelporte                                                                     |
| Munwiler . . .            | »             |                                                                                                                                                           |
| Murbach . . .             | »             | ISENHEIM.                                                                                                                                                 |
| Niederentzen . .          | »             | Antonites — Maison de laquelle dépendaient les couvents de Saint-Etienne de Strasbourg (antonites desservant la Visitation), les Trois-Epis et Froideval. |
| Oberentzen . . .          | »             | A Rœdersheim, église fort ancienne.                                                                                                                       |
| Orschwihr . . .           | »             |                                                                                                                                                           |
| Osenbach . . .            | Osenbihr.     | ROUFFACH.                                                                                                                                                 |
| Pfaffenheim . . .         | »             | Ancien couvent de Bénédictins dépendant de Metz.                                                                                                          |
| Redersheim . . .          | »             |                                                                                                                                                           |
| Regisheim . . .           | »             | Récollets, remplaçant les Cordeliers.                                                                                                                     |
| Rietwihr . . .            | »             | Ancienne préceptorie du Saint-Esprit dépendant de Stephausfelden.                                                                                         |
| Rouffach . . .            | »             | Jésuites de St-Valentin dépend de Schlestadt.                                                                                                             |
| Ruelisheim . . .          | »             | Commanderie de l'Ordre Teutonique unie à celle de Guebwiller.                                                                                             |
| Sausheim (Sausenheim) . . | »             | SOULTZ.                                                                                                                                                   |
| Staffelfelden . .         | »             | Commanderie de l'Ordre de Malte de laquelle dépendaient celles de Colmar et de Mulhouse.                                                                  |
| Steinbach . . .           | »             | Capucins près de la ville.                                                                                                                                |
| Soultz . . .              | Jungholtz.    | Ancien couvent de Récollets à Wuenheim.                                                                                                                   |
| Soultzmatt . . .          | Wintzfelden.  |                                                                                                                                                           |
| Uffholtz . . .            | »             |                                                                                                                                                           |
| Ungersheim . . .          | »             |                                                                                                                                                           |
| Vœgtlinshoffen .          | »             |                                                                                                                                                           |
| Wattwiller . . .          | »             |                                                                                                                                                           |
| Westhalten . . .          | »             |                                                                                                                                                           |
| Wittelsheim . . .         | »             |                                                                                                                                                           |
| Wuenheim . . .            | »             |                                                                                                                                                           |

### 3. Chapitre dit inter ou intra-colles (Landser, etc.)

|                    |             |                                                                                  |
|--------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Bartenheim . . .   | »           |                                                                                  |
| Berentzwiller . .  | »           |                                                                                  |
| Blotzheim . . .    | »           |                                                                                  |
| Bruebach . . .     | »           |                                                                                  |
| Brunstatt . . .    | »           | Capucins près de Blotzheim faisant le service de l'Hôpital militaire d'Huningue. |
| Dietwiller . . .   | »           |                                                                                  |
| Eschentzwiller . . | »           |                                                                                  |
| Flaxlanden . . .   | »           |                                                                                  |
| Francken . . .     | »           |                                                                                  |
| Habsheim . . .     | »           |                                                                                  |
| Hégenheim . . .    | Burgfelden. | NOTA. — Mulhouse était de ce chapitre avant d'avoir embrassé la Réforme.         |

| 37 PAROISSES.         | SUCCURSALES. |                                                           |
|-----------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| Häsingen . . .        | Burgfelden.  |                                                           |
| Helfrantzkirch .      | »            |                                                           |
| Huningue              | Saint-Louis. |                                                           |
| Huntzbach . . .       | Husgauen.    |                                                           |
| Jettingen . . .       | »            |                                                           |
| Knœringen . . .       | »            |                                                           |
| Kœtzingen . . .       | »            |                                                           |
| Landser . . . .       | »            | Capucins.                                                 |
| Luemschwiller .       | »            |                                                           |
| Neudorf-Huningue .    | »            |                                                           |
| Niedermagstatt .      | »            |                                                           |
| Nieder Ranspach       | »            |                                                           |
| Nieder-Steinbrunn . . | »            |                                                           |
| Obermorschwiller . .  | »            |                                                           |
| Ober-Steinbrunn       | »            |                                                           |
| Rantzwiller . . .     | »            |                                                           |
| Rixheim . . . .       | Riedisheim.  |                                                           |
| Schlierbach . . .     | »            |                                                           |
| Sierentz . . . .      | Geispitzen.  | La Hohkirch de Sierentz a dû servir d'église paroissiale. |
|                       | Waltenheim.  |                                                           |
| Stetten-Capellen      | Brüngheim.   |                                                           |
| Tagsdorff . . . .     | Schwoben.    |                                                           |
|                       | Heywiller.   |                                                           |
| Uffheim . . . .       | »            |                                                           |
| Walbach . . . .       | »            |                                                           |
| Zillisheim . . . .    | »            |                                                           |
| Zimmersheim . . .     | »            |                                                           |
| Zœsingen . . . .      | »            |                                                           |

4. Chapitre dit *citra-Rhenum*.

|                    |            |                                    |
|--------------------|------------|------------------------------------|
| Balgau . . . .     | »          |                                    |
| Bantzenheim . . .  | »          |                                    |
| Biesheim . . . .   | Vogelgrün. |                                    |
| Biltzheim . . . .  | »          |                                    |
| Blodelsheim . . .  | »          |                                    |
| Chalampé . . . .   | »          |                                    |
| Fessenheim . . . . | »          |                                    |
| Fort-Mortier . . . | »          |                                    |
| Heiteren . . . .   | »          |                                    |
| Hirtzfelden . . .  | »          |                                    |
| Hombourg . . . .   | »          |                                    |
| Kembs . . . . .    | »          |                                    |
| Logelnheim . . . . | Appenwihr. |                                    |
| Petit-Landau . . . | »          |                                    |
| Müschhausen . . .  | »          |                                    |
| Nambsheim . . . .  | »          |                                    |
| Neuf-Brisach . . . | »          | Capucins pour l'hôpital militaire. |
| Niederhergheim . . | »          |                                    |
| Nüfferen . . . .   | »          |                                    |
| Oberhergheim . . . | »          |                                    |

| 30 PAROISSES.      | SUCCURSALES.  |
|--------------------|---------------|
| Ottmarsheim . . .  | »             |
| Roggenhusen . . .  | »             |
| Rumersheim . . .   | »             |
| Ruestenbart . . .  | »             |
| Sainte-Croix . . . | »             |
| Obersasheim . . .  | Geiswasser.   |
| Sundhoffen . . .   | »             |
| Dessenheim . . .   | »             |
| Weckolsheim . . .  | Hettenschlag. |
| Wolgantzen . . .   | Algolsheim.   |
|                    | Volgelsheim.  |

Ancienne abbaye de bénédictines.

### 5. Chapitre du Sundgau.

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| Altenach . . .           | »             |
| Altkirch . . .           | »             |
| Ammertzwiler . . .       | »             |
| Aspach . . .             | »             |
| Ballersdorff . . .       | »             |
| Balschwiller . . .       | Überkümnen.   |
| Bernwiller . . .         | »             |
| Bettendorff . . .        | »             |
| Dannemarie . . .         | Gommersdorff. |
|                          | Retzwiller    |
|                          | Wolfersdorff. |
| Didenheim . . .          | »             |
| Dornach . . .            | »             |
| Eglingen . . .           | »             |
| Feldbach . . .           | »             |
| Friesen . . .            | Überstrass.   |
| Frœningen . . .          | Hindlingen.   |
| Grentzingen . . .        | »             |
|                          | Oberdorff.    |
|                          | Henflingen.   |
| Helmsbrunn . . .         | »             |
| Heydwiller . . .         | »             |
| Hirsingue . . .          | Bisel.        |
|                          | Heimersdorff. |
|                          | Ruederbach.   |
| Hirtzbach . . .          | »             |
| Hochstatt . . .          | »             |
| Illfurth . . .           | »             |
| Karspach . . .           | »             |
| Largitzen . . .          | »             |
| Lutterbach . . .         | »             |
| Mertzen . . .            | Fulleren.     |
|                          | Strueth.      |
|                          | Saint-Ulrich. |
| Niedermorschwiller . . . | »             |
| Niederspechbach . . .    | »             |
| Oberspechbach . . .      | Brünighoffen. |
|                          | Enschingen.   |

L'église dédiée à Saint-Christophe passe pour être l'une des plus anciennes de l'Alsace.— Célèbre prieuré de Saint-Morand.

Ce chapitre était plus considérable au <sup>xv</sup><sup>e</sup> siècle ; l'on en a détaché celui de Masevaux, les paroisses cédées à Besançon en 1779, et quelques parties du chapitre Citra-Colles. (Voir Trouillat, tome 1, page 78.)

Bisel, au <sup>xv</sup><sup>e</sup> siècle, était du chapitre de l'Elsau.

| PAROISSES.        | SUCCURSALES. |
|-------------------|--------------|
| Pfastatt . . .    | »            |
| Reiningen . . .   | »            |
| Riespach . . .    | »            |
| Saint-Léger . . . | »            |
| Steinsultz . . .  | »            |
| Tagol-heim . . .  | »            |
| Walheim . . .     | »            |
| Waltghoffen . . . | »            |
| Wittersdorff . .  | Emlingen.    |
| Willer. . . . .   | »            |

6. *Chapitre de Massevauz.*

|                          |                        |                                                                           |
|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Buetwiller . . .         | »                      |                                                                           |
| Gewenheim . . .          | »                      |                                                                           |
| Giltwiller . . .         | Falckwiller.           |                                                                           |
|                          | Hecken.                |                                                                           |
| Hagenbach. . .           | »                      |                                                                           |
| Hohen-Roderen.           | »                      |                                                                           |
| Leimbach . . .           | »                      |                                                                           |
| Masevauz . . .           | L'Aue ou Lauw.         | Chapitre de chanoinesses nobles, ancienne abbaye.                         |
| Michelbach . .           | Sickert.               |                                                                           |
|                          | » .                    |                                                                           |
|                          | Husseren.              |                                                                           |
| Mollau . . . .           | Storkensohn.           |                                                                           |
|                          | Urbis.                 |                                                                           |
| Nieder-Aspach .          | »                      |                                                                           |
| Nieder-Burbach.          | Ober-Burbach.          |                                                                           |
| Nieder-Burnhaupt .       | »                      |                                                                           |
| Nieder-Sultzbach (Soppe) | Dieffmatten.           |                                                                           |
|                          | Sternenberg.           |                                                                           |
| Ober-Aspach . .          | »                      |                                                                           |
| Ober-Burnhaupt           | »                      |                                                                           |
| Ober-Sultzbach           | »                      |                                                                           |
| (Soppe-le-haut) .        | »                      |                                                                           |
| Ober-Traubach .          | Bréchaumont.           |                                                                           |
|                          | Guewenatten.           |                                                                           |
|                          | Felleringen.           |                                                                           |
| Oderen . . . .           | Kruth.                 |                                                                           |
|                          | Wildenstein.           |                                                                           |
| Rammersmatt .            | »                      |                                                                           |
|                          | Geishausen, Goldbach,  |                                                                           |
| Saint-Amarin. .          | Altenbach, Wessering,  | Goldbach était paroisse anciennement, et avait Altenbach pour succursale. |
|                          | Noosch, Ransbach, Mit- |                                                                           |
|                          | zsch.                  |                                                                           |
| Schweighausen .          | Malmersbach, Mosbach   |                                                                           |
|                          | »                      |                                                                           |
| Sentheim . . .           | Mortzwiller.           |                                                                           |
|                          | Rimbach, Dolleren,     |                                                                           |
| Sewen . . . .            | Oberbruck, Kirchberg   |                                                                           |
|                          | Weegscheid.            |                                                                           |

| PAROISSES.     | SUCCURSALES.  |                       |
|----------------|---------------|-----------------------|
| Thann . . . .  | Vieux-Thann.  | Capucins — Récollets. |
| Willer . . . . | Bitschwiller. |                       |

### 7. Chapitre de Leimenthal.

|                   |                      |                                              |
|-------------------|----------------------|----------------------------------------------|
| Attenschwiller .  | »                    | Franciscains à Luppach , puis des Récollets. |
| Buschwiller . .   | »                    |                                              |
| Bouxwiller . . .  | Werentzhausen.       |                                              |
| Dürmenach . . .   | Boppentzwiller.      |                                              |
| Ferrette . . . .  | Vieux-Ferrette.      |                                              |
| Landskron . . .   | »                    |                                              |
| Leimen . . . . .  | »                    |                                              |
| Biederthal . . .  | Liebentzwiller.      |                                              |
| Lutter . . . . .  | Kiffis.              |                                              |
| Mittel-Muespach   | Niedermuespach       |                                              |
|                   | Obermuespach.        |                                              |
| Niederhagenthal   | Oberhagenthal.       |                                              |
| Obermichelbach.   | »                    |                                              |
| Betlach . . . . . | Fisli, Saint-Blaise. |                                              |
|                   | Linsdorff.           |                                              |
| Neuwiller . . .   | »                    |                                              |
| Oltingen . . . .  | »                    |                                              |
| Rödersdorff . .   | »                    |                                              |
| Volkensburg . .   | »                    |                                              |
| Wentzwiller . .   | »                    |                                              |
| Wolschwiller . .  | »                    |                                              |

### 8. Chapitre de l'Elsgau.

|                  |                  |                                                                  |
|------------------|------------------|------------------------------------------------------------------|
| Courtavon . . .  | »                | Rechesy était autrefois de ce chapitre avant la cession de 1779. |
| Dürlinsdorff . . | Liebsdorff.      |                                                                  |
|                  | Moss.            |                                                                  |
|                  | Nider-Larg.      | Bendorf était paroisse au xve siècle et même plus tard.          |
| Kœstlach . . .   | Mœrnach.         |                                                                  |
| Oberlarg . . . . | »                |                                                                  |
| Levoncourt . . . | »                |                                                                  |
| Ligsdorff . . .  | Bendorff.        | L'abbaye de Lucelle était sur la paroisse de Winckel.            |
| Seppois-le-Bas . | Seppois-le-Haut. |                                                                  |
| Sondersdorff . . | »                |                                                                  |
| Winckel . . . .  | »                |                                                                  |
| Pfetterhausen .  | »                |                                                                  |

## IV.

### *Registre de la partie du diocèse de Besançon comprise dans la Haute-Alsace.*

Il n'y avait, jusqu'en 1780, que les décanats ruraux d'Ajoie et de Granges, du diocèse de Besançon, faisant partie de la Haute-Alsace. Aussi l'archevêque avait-il été dispensé par lettres-



patentes de 1732<sup>1</sup> d'avoir un official en Alsace ; mais après l'ad-jonction de vingt-neuf paroisses formant un troisième décanat, dit de la Haute-Alsace, il fut établi une officialité à Belfort.

1. *Décanat rural de Grange.*

| PAROISSES.           | SUCCURSALES.         |                                              |
|----------------------|----------------------|----------------------------------------------|
| Auxelles-Bas . .     | Auxelles-Haut.       |                                              |
| Banvillar . . .      | »                    |                                              |
| Bavillier . . .      | Argiésans.           |                                              |
| Béfort . . . .       | Urcerey.             | à BELFORT :                                  |
| Béfort . . . .       | Offemont.            | Convent de Capucins.                         |
| Béfort . . . .       | Leupe, Moval, Bo-    | Sœurs hospitalières.                         |
| Béfort . . . .       | tans, Sévenans, Tré- | Sœurs de l'instruction chrétienne.           |
| Béfort . . . .       | tudans.              |                                              |
| Bourogne . . .       | »                    |                                              |
| Buc . . . . .        | »                    |                                              |
| Châtenois . . .      | Vourvenans.          |                                              |
| Chaux . . . . .      | »                    |                                              |
| Danjoutin . . .      | Andelnans.           |                                              |
| Essert . . . . .     | »                    |                                              |
| Evette . . . . .     | »                    |                                              |
| Giromagny . . .      | Eloie, Rierresmont.  | à GIROMAGNY :                                |
| Giromagny . . .      | Rougegoutte, Vesce-  | Convent du Tiers-Ordre de Saint-François dé- |
| Giromagny . . .      | mont.                | pendant de celui de Picpus, à Paris.         |
| La Chapelle-s-Chaux. | Sermamagny.          |                                              |
| Lepuix . . . . .     | »                    |                                              |
| Rougegoutte . .      | »                    |                                              |
| Valdoie . . . .      | Cravanche.           |                                              |
| Vézelois . . . .     | Le Salbert.          |                                              |
| Vézelois . . . .     | Meroux.              |                                              |

2. *Décanat rural d'Ajoie.*

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Courcelles . . .  | »                      |
| Courtelevant . .  | Lepuix (Soda).         |
| Delle . . . . .   | Villars-le-Sec, etc.   |
| Faverols . . . .  | »                      |
| Fêche-l'Eglise .  | Beaucourt.             |
| Florimont . . .   | »                      |
| Glère ou Gliers . | Le Fols, Montancy,     |
| Glère ou Gliers . | Vernois, Brémontcourt, |
| Glère ou Gliers . | Richembourg, Beurne-   |
| Glère ou Gliers . | villers, Le Bail, Les  |
| Glère ou Gliers . | Chéseaux.              |
| Grandvillars . .  | Joncherey, Thiancourt  |

<sup>1</sup> Ordonnances d'Alsace, tome II, page 89.

| PAROISSES.         | SUCCURSALES.           |
|--------------------|------------------------|
| Indevillers . . .  | (Montmoiron, Surmont)  |
| Montbouton . . .   | Fuesse, Bois du Plain  |
| Morvillars . . .   | »                      |
| Saint-Dizier . . . | Méziré.                |
| Vaufrey . . .      | Croix, Lebetain, Leval |
|                    | Montjoie, Montorsin.   |

### 3. *Décanat rural de la Haute-Alsace.*

|                        |                                                                  |
|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Angeot . . . . .       | »                                                                |
| Anjoutey . . . .       | Bourg.                                                           |
| Brebotte . . . .       | Bretagne.                                                        |
| Bretten . . . . .      | »                                                                |
| Chavanne-sur-l'Etang . | »                                                                |
| Chévreumont . . .      | Fontenelle.                                                      |
| Esteimbe . . . .       | »                                                                |
| Estueffond-Bas . . .   | (Estueffond-Haut, La<br>Madeleine, Gros-Ma-<br>gny, Petit-Magny. |
| Felon . . . . .        | »                                                                |
| Fontaine . . . .       | Frais, Foussemagne.                                              |
| Froide-Fontaine . .    | Charmois.                                                        |
| Grosne . . . . .       | Boron, Vellestot                                                 |
| La Chapelle-s.-Rouge . | Petite-Fontaine.                                                 |
| Larivière . . . .      | Lagrange.                                                        |
| Lutran . . . . .       | Valdieu,                                                         |
| Montreux-le-Château .  | Cunelière.                                                       |
| Montreux-Jeune . . .   | Magny.                                                           |
| Montreux-le-Vieux . .  | »                                                                |
| Novillars . . . .      | Autrage, Rechot-<br>te, Eschène.                                 |
| Pérouse . . . . .      | »                                                                |
| Petit-Croix . . . .    | »                                                                |
| Phaffans . . . . .     | (Eguenigue, Lacollou-<br>ge, Denney, Menon-<br>court, Roppe.     |
| Rechésy . . . . .      | »                                                                |
| Reppe . . . . .        | »                                                                |
| Rougemont . . . .      | Leval, Romagny.                                                  |
| Saint-Côme . . . .     | Bellemagny.                                                      |
| Saint-Germain . . .    | Bethonvilliers.                                                  |
| Suarce . . . . .       | Chavanatte ,<br>Chavannes-les-Grands.                            |
| Vauthiermont . . .     | »                                                                |

## NOTICE

*sur le chromate double de potasse et d'ammoniaque, et sur quelques réactions du bichromate de potasse, par M. E. KOPP.  
Séance du 29 Juillet 1863.*

Le point de départ de ces recherches fut un essai de préparation de chromate ammonique qui ne réussit pas.

On pouvait espérer obtenir ce sel en dissolvant un équivalent de bichromate de potasse dans de l'ammoniaque caustique, et ajoutant à la solution concentrée une dissolution bouillante et saturée d'un équivalent de sulfate ammonique. En effet, du sulfate neutre potassique peu soluble pouvait se déposer, et du chromate ammonique très-soluble rester en dissolution, d'après l'équation.  
$$\text{Cr}^2\text{O}^6, \text{KO} + \text{H}^3\text{N} + \text{SO}^3, \text{H}^3\text{N}, \text{HO} = \text{SO}^3, \text{KO} + 2[\text{CrO}^3, \text{H}^3\text{N}] + \text{HO}.$$

Mais si l'on emploie des liqueurs concentrées, il se forme une masse de chromates doubles, cristallisant en aiguilles, en croûtes, etc., au milieu du sulfate de potasse; et si les solutions sont plus étendues, il reste trop de ce dernier sel en dissolution.

Une certaine quantité des cristaux en aiguilles ayant été isolée, il fut facile de constater qu'ils constituaient un chromate double de potasse et d'ammoniaque, et il parut intéressant d'examiner de plus près ce sel qui n'a pas encore été décrit.

### *Chromate double de potasse et d'ammoniaque.*

En broyant bien finement du bichromate de potasse avec de l'ammoniaque caustique concentrée, il se forme une bouillie jaune paille, tant que l'ammoniaque est en excès; en abandonnant le tout au contact de l'air, la matière perd de l'ammoniaque et prend une teinte orangée de plus en plus foncée.

En dissolvant à chaud le bichromate de potasse jusqu'à saturation dans de l'ammoniaque caustique, une grande quantité de gaz ammoniac se dégage par l'ébullition, et l'on obtient, la plupart du temps, par le refroidissement, un mélange de cristaux, les uns jaunes, les autres oranges.

Pour préparer facilement le chromate potassico-ammonique à l'état de pureté, le mieux est d'opérer de la manière suivante :

On se procure d'abord par plusieurs recristallisations du bichromate de potasse parfaitement pur. On introduit une certaine quantité de ce sel dans un ballon en verre sphérique et à parois assez résistantes, et on y verse de l'ammoniaque liquide pure et concentrée, en agitant constamment, jusqu'à ce que l'odeur forte et persistante d'ammoniaque indique qu'il y a excès d'alcali volatil.

On bouche bien le ballon et on le chauffe au bain-marie jusqu'à dissolution complète. Par le refroidissement, le sel double cristallise en abondance et à l'état de pureté parfaite.

On ouvre le ballon, on décante les eaux-mères et on fait sécher les cristaux sous une cloche, au-dessus de chaux vive, et dans une atmosphère ammoniacale.

Le chromate double de potasse et d'ammoniaque cristallise, soit en longues aiguilles minces et transparentes d'un jaune de soufre clair, lorsque la cristallisation a été rapide, ou bien en prismes à quatre pans, paraissant être à base rhombe, et dont les sommets sont fréquemment à biseau par suite du remplacement d'une ou de deux arêtes par des facettes inclinées. Par une cristallisation lente, suite d'un refroidissement très-gradué et de liqueurs pas trop concentrées, on peut obtenir des cristaux assez volumineux. Les eaux-mères des cristaux, abandonnées sous la cloche à une évaporation lente, n'ont pas donné des cristaux bien définis et distincts, par suite de la tendance extraordinaire de ce sel à grimper le long des parois. Les mêmes eaux-mères, abandonnées au contact de l'air dans un vase à précipiter recouvert de papier, ont donné une efflorescence volumineuse d'un jaune de soufre, renfermant à la fois de la potasse et de l'ammoniaque, et au fond du liquide des cristaux oranges de bichromate de potasse.

Le chromate double de potasse et d'ammoniaque ne renferme pas d'eau de cristallisation.

Sa formule est :  $\text{CrO}^3, \text{KO} + \text{CrO}^3, \text{H}^3\text{N}, \text{HO}$ .

En effet, un gramme de sel dissout dans l'eau additionnée d'acide acétique, précipité par l'acétate de plomb, a donné un précipité de chromate de plomb qui, lavé et séché à  $100^\circ$ , pesait 1<sup>re</sup>.870, ce qui correspond à 57,97 %. d'acide chromique. Les eaux de lavages, additionnées d'un léger excès d'acide sulfurique, furent évaporées à siccité, reprises par l'eau, filtrées et évaporées de nouveau à siccité dans un creuset ; après calcination au rouge, avec addition, à plusieurs reprises de carbonate ammonique en morceaux dans le creuset, il resta un résidu de sulfate de potasse pesant 0<sup>re</sup>.500 et correspondant à 27,04 %. de potasse caustique anhydre.

Dans une seconde analyse, 1 gr. de sel d'une autre préparation (qui probablement avait déjà perdu un peu d'ammoniaque) fournit 1<sup>re</sup>.88 de chromate de plomb, correspondant à 58,28 %. d'acide chromique.

La formule  $\text{CrO}^3, \text{KO} + \text{CrO}^3, \text{H}^3\text{N}, \text{HO}$  exige ( $\text{O} = 100$ .)

|                      |                | Calcul.       | Expérience. | Expérience. |
|----------------------|----------------|---------------|-------------|-------------|
| $2\text{CrO}^3$      | 1256           | 57.88         | 57.97       | 58.28       |
| KO                   | 589            | 27.15         | 27.04       |             |
| $\text{H}^3\text{N}$ | 212.50         | 9.79          |             |             |
| HO                   | 112.50         | 5.18          |             |             |
|                      | <u>2170.00</u> | <u>100.00</u> |             |             |

La formule  $\text{Cr}^2\text{O}^6, \text{KO} + \text{H}^3\text{N}$  exigerait 61,04 %. d'acide chromique, et la formule  $\text{Cr}^2\text{O}^6, \text{KO} + \text{H}^3\text{N} + 2\text{HO}$  correspondrait à 55,03 %. de  $\text{CrO}^3$ .

*Propriétés du chromate double de potasse et d'ammoniaque.*

Le sel abandonné au contact de l'air, perd peu à peu de l'ammoniaque et prend une teinte orange. La décomposition se ralentit beaucoup lorsque le sel ne retient plus que la quantité correspondante à un sesquichromate potassico-ammonique.

Chauffé très-graduellement, le sel perd toute son ammoniaque et fournit à la fin un sel fondu rouge, qui n'est que du bichromate potassique en fusion.

Chauffé très-brusquement, il y a réduction d'une certaine quantité d'acide chromique, avec formation d'eau aux dépens de l'ammoniaque.

La solution du sel évaporée ou soumise à une ébullition prolongée perd également l'ammoniaque, et se convertit en une solution de bichromate potassique.

Cette propriété du chromate double de potasse et d'ammoniaque de perdre de l'ammoniaque par la dessiccation et par le vaporisage, et de laisser pour résidu un sel acide, renfermant par conséquent de l'acide chromique presque libre, permet d'espérer qu'il sera susceptible de plusieurs applications utiles dans les arts et entre autres dans la toile peinte.

En effet, tant que le sel est neutre, ses propriétés oxydantes sont comparativement très-faibles ; mais elles apparaissent d'une manière de plus en plus prononcée, à mesure que l'ammoniaque se dégage, et donnent alors naissance à des réactions dont nous passerons quelques-unes en revue.

C'est ainsi, par exemple, que les hyposulfites alcalins, le phosphore, etc., peuvent rester presque indéfiniment en contact avec une solution neutre de chromate alcalin, sans qu'il y ait réaction ; mais dès que le chromate passe à l'état de bichromate, alors il y a réduction d'acide chromique et oxydation du corps susceptible d'absorber de l'oxygène.

Il sera souvent avantageux d'ajouter au chromate potassico-ammonique, un équivalent de chlorure, sulfate, nitrate, phosphate ammonique, dans le but de convertir tout l'acide chromique en chromate ammonique ; la potasse se combinant avec l'acide du sel ammonique ajouté.

De même on pourra faire usage de chromate neutre potassique, ou de bichromate potassique saturé par de la soude ( $\text{Cr}^{\text{VI}}\text{O}_3, \text{KO} + \text{NaO}$ ), auxquels on ajoutera une quantité proportionnelle d'un sel ammonique, puisque, par suite de doubles décompositions, le mélange pourra être considéré comme constitué par un sel de potasse ou de soude et de chromate ammoni-

que ; mais le sel double dont nous nous occupons aura toujours l'avantage d'introduire le moins possible de sels potassiques ou sodiques inertes dans la couleur, ou dans la réaction produite par la réduction de l'acide chromique.

Les résultats d'une série d'essais, faits à la vérité seulement sur une petite échelle, permettent d'espérer que l'emploi du chromate potassico-ammonique, ou de mélanges pareils à ceux que nous venons de citer, sera également trouvé avantageux en grand, pour la préparation de couleurs qui ont besoin d'oxydation pour développer toute la richesse de teinte dont elles sont susceptibles ; telles que les couleurs à base de bois tinctoriaux, comme le campêche, le bois de Brésil, de Cachou, de tannin, etc.

*Application du chromate potassico-ammonique à la photographie.*

Le chromate potassico-ammonique soit pur, soit additionné d'un sel ammonique dont l'acide peut varier suivant qu'on désire plus ou moins modifier la réaction, est un excellent agent photographique, puisque le sel non décomposé n'attaque nullement la cellulose.

Il se prête surtout à l'obtention d'images positives au moyen de négatifs préparés d'après les procédés ordinaires.

On peut imprégner le papier d'une solution plus ou moins concentrée de sel, et laisser sécher dans l'obscurité à la température ordinaire, sans qu'il y ait altération. Le papier reste jaune et prend seulement à la longue et peu à peu, une teinte jaune orangée. Il se maintient actif pendant assez longtemps.

Dès que le papier ainsi préparé est exposé à la lumière du jour et surtout aux rayons directs du soleil, on le voit, au bout de très-peu de temps, acquérir une couleur brune jaunâtre de plus en plus foncée et intense. Si l'on recouvre d'une gravure le papier préparé, et le tout d'une plaque de verre qui presse la gravure sur le papier, au bout de quelques minutes d'exposition à la lumière solaire, on aperçoit déjà sur le papier une image

négative très-distincte. Si la gravure a été préalablement huilée, ou si l'on a fait usage d'un négatif ordinaire sur collodion, il suffit de 2 à 3 minutes d'exposition aux rayons du soleil, pour que l'effet soit produit d'une manière très-nette.

En lavant maintenant le papier dans de l'eau pure, ou très-légèrement acidulée par une ou deux gouttes d'acide, le chromate non altéré se dissout; l'image se trouve par là fixée et peut maintenant être séchée impunément à la lumière. Elle se conserve indéfiniment. Il importe cependant de ne point prolonger les lavages, plus que cela n'est absolument nécessaire, surtout si l'eau est un peu alcaline ou calcaire, lorsqu'on veut conserver l'image avec la teinte brune jaunâtre caractéristique, et qu'on ne se propose point de lui faire subir des transformations ultérieures.

Il nous paraît hors de doute que le chromate potassico ou sodico-ammonique peut remplacer avec avantage le bichromate de potasse, dans tous les procédés photographiques dans lesquels on fait usage de ce dernier sel, comme, par exemple, pour les photographies à la gélatine, au charbon, etc.

Il est facile de se rendre compte de la réaction qui produit l'image, et de la manière dont cette dernière se comporte dans des circonstances assez variées et présentant un certain intérêt.

Sous l'influence de la lumière, le chromate potassico-ammonique perd de l'ammoniaque, devient acide, et l'acide chromique réagissant alors sur la cellulose, l'oxyde en partie en se réduisant lui-même à l'état de suroxyde chromique brun  $\text{CrO}^{\bullet}$ .

Ce suroxyde  $\text{CrO}^{\bullet} = \text{Cr}^3\text{O}^6 = \text{CrO}^3, \text{Cr}^{\bullet}\text{O}^3$ , peut également être considéré comme du chromate de chrome, c'est-à-dire comme résultant de la combinaison d'acide chromique avec l'oxyde de chrome vert; et en effet, même sous l'influence d'affinités assez faibles, il se dédouble facilement en acide chromique et en oxyde de chrome.

Il suffit d'un lavage très-prolongé avec l'eau pure, et surtout avec une eau alcaline ou même seulement calcaire, pour que tout l'acide chromique soit dissous et qu'il ne reste plus que de l'oxyde de chrome pour résidu.



C'est pour cette raison qu'il importe de ne pas trop prolonger le lavage des images photographiques ; l'image brune deviendrait de plus en plus pâle, et finirait par n'offrir plus à la fin que la teinte verdâtre claire de l'hydrate d'oxyde de chrome.

Mais si cette altérabilité facile du composé  $\text{CrO}^*$  est sous ce rapport un inconvénient, sous d'autres elle présente également des avantages.

Elle permet de recourir à des réactions très-diverses pour renforcer de nouveau l'image et la fixer d'une manière permanente et inaltérable.

En effet, dans le suroxyde chromique  $\text{CrO}^*$  se trouvent momentanément fixés sur le papier à la fois de l'acide chromique et de l'oxyde de chrome, et chacun de ces deux composés est susceptible d'entrer dans de nouvelles combinaisons, jouissant d'un pouvoir colorant beaucoup plus intense que n'est celui de  $\text{CrO}^*$ .

1° Si c'est l'*acide chromique* qu'on veut fixer, on n'a qu'à soumettre le papier impressionné et préalablement lavé, à l'action de solutions de sels métalliques, capables de former des chromates insolubles (même dans un liquide faiblement acide) et fortement colorés ; tels sont les chromates de bismuth, mercure, argent, plomb, etc. C'est ainsi, pour ne citer qu'un exemple, qu'en agitant le papier photographié dans une solution très-faible, mais claire et limpide et aussi neutre que possible de nitrate mercurieux, l'image prend presque immédiatement un ton brun rouge orangé très-vigoureux, par suite de formation de chromate mercurieux ; avec un sel de plomb ou de bismuth on aurait une image jaune ; avec un sel d'argent, une image cramoisie, etc.

Mais là ne se borne pas la transformation ; une fois l'image fixée à l'état de chromate métallique insoluble, on la lave parfaitement afin d'enlever toute trace de sel métallique soluble des parties blanches, et rien n'empêche alors de le soumettre à l'action de l'hydrogène sulfuré, de sulfures ou, hyposulfites alcalins, et de transformer ainsi les traits jaunes, oranges ou rouges bruns en traits noirs plus ou moins foncés.

On voit que dans cette manière d'opérer, le suroxyde chromique n'est que le moyen de fixer sur le papier, en quantités proportionnelles à l'intensité des ombres, des sels métalliques divers qui, une fois fixés, peuvent être rendus apparents par des réactions très-diverses, si à l'état de chromate déjà, ils ne constituent une image d'une teinte ou nuance qu'on désire conserver. Comme les réactions accompagnées de phénomènes de coloration sont extrêmement nombreuses et variées avec les métaux proprement dits, qui sont précisément ceux qui se fixent dans les circonstances indiquées, il est permis de prévoir que quelques-unes d'entre elles pourront être utilisées dans la pratique.

Pour continuer l'exemple déjà cité, nous mentionnerons, qu'en plongeant l'image formée par le chromate mercureux dans une solution étendue d'hyposulfite de soude, on voit la teinte brune orangée passer immédiatement au noir plus ou moins brunâtre ou grisâtre, par suite de la formation de sulfure de mercure noir.

2° Au lieu d'avoir égard à l'acide chromique, on peut obtenir de nouveaux effets, en opérant sur l'oxyde chromique résultant de l'altération de  $\text{CrO}^3$ . Nous avons déjà mentionné qu'en abandonnant l'image formée par  $\text{CrO}^3$  pendant très-longtemps dans de l'eau, et surtout dans de l'eau calcaire, tout l'acide chromique finit par disparaître peu à peu, et il ne reste sur le papier que de l'hydrate d'oxyde de chrome.

Cet effet s'obtient bien plus rapidement en lavant avec une solution étendue et chaude de carbonate de soude, d'ammoniaque ou d'un autre sel à réaction alcaline. On finit toujours par un lavage à l'eau pure. Mais l'hydrate d'oxyde de chrome fait fonction de mordant ; il s'en suit qu'on n'a qu'à plonger le papier ainsi modifié dans un bain de teinture d'une matière colorante capable d'être attirée et fixée par le mordant de chrome, pour que l'image de vert pâle qu'elle était ressorte avec les nuances produites par cette teinture véritable.

Les matières colorantes qui sont dans ce cas étant très-nombreuses, telles que : alizarine, purpurine, bois de fernambouc, de

Brésil, campêche, bois jaune, etc., on conçoit qu'on puisse ainsi produire des effets extrêmement variés.

Le bois de campêche se prête surtout facilement à ce genre de transformation. Il n'est point nécessaire que  $\text{CrO}^*$  soit entièrement transformé en  $\text{Cr}^*\text{O}^3$ , il suffit de laver suffisamment pour qu'il ne reste plus de chromate non décomposé sur et dans la fibre du papier.

L'acide chromique en petite quantité qui reste encore combiné à l'oxyde de chrome opère favorablement en modifiant en bleu noirâtre la teinte du campêche. Aussi au bout de quelque temps d'immersion dans un bain de campêche récemment préparé et chaud, l'image se colore-t-elle en teinte noire bleuâtre extrêmement foncée. Les blancs même deviennent fortement colorés au bout d'un certain temps, mais il est facile de les rétablir ; après avoir lavé le papier teint, on le plonge dans une solution très-étendue et tiède de chlorure de chaux, où les parties non mordancées blanchissent assez rapidement et l'image ne tarde pas à réapparaître. On arrête la réaction lorsque le ton voulu s'est produit, on lave et on fait sécher.

Avec les autres matières colorantes on opère d'une manière analogue, en modifiant l'opération suivant les circonstances et la nature particulière de la matière tinctoriale.

Le papier, quelque fort et serré qu'il soit, présente pour ce genre de préparation un très-grand inconvénient ; dans les bains aqueux prolongés, surtout à chaud, les fibres se soulèvent et l'image perd une partie de sa netteté : le papier contient en outre presque toujours des matières minérales, telles que l'alun, la craie, etc., qui présentent une affinité plus ou moins grande pour les matières colorantes.

Ces inconvénients sont inhérents à la nature du papier ordinaire, et pour les atténuer, il faudrait peut-être se servir de papier préparé d'une manière spéciale, de manière à ce que les fibres ne puissent aisément se séparer les unes des autres et qu'elles soient exemptes de matières capables de faire fonctiou

de mordants. Le papier parchemin, préparé avec du papier non collé et par l'acide sulfurique, pourrait bien se prêter à un pareil usage. Mais évidemment rien n'empêche de substituer au papier une toile plus ou moins fine, et d'opérer sur elle d'une manière tout-à-fait semblable.

Les réactions que nous venons d'indiquer peuvent certainement être envisagées comme constituant une des phases des applications de la photographie à la production des dessins sur tissus. Bien des manipulations qui sont difficiles, sinon impossibles sur papier, ne présentent aucune difficulté en opérant sur tissus de coton, de laine ou de soie.

3° Le composé  $\text{CrO}^*$  fixé sur papier ou sur toile, offre encore une autre série de réaction, dont plusieurs pourraient être utilisées.

Elles sont basées sur la propriété de  $\text{CrO}^*$ , d'agir comme un suroxyde abandonnant facilement son oxygène pour passer à l'état d'oxyde et exerçant par conséquent une action fortement oxydante.

En mettant en contact avec  $\text{CrO}^*$  un corps qui en s'oxydant donne naissance à un composé insoluble, ce composé se fixera sur tous les points où il rencontrera le suroxyde chromique.

Parmi les composés organiques, il y en a plusieurs qui remplissent cette condition et qui, en outre, se colorent en teintes plus ou moins foncées; tels sont, par exemple, certains acides pyrogénés, des substances astringentes, plusieurs combinaisons naphthaliques, phényliques et aniliques, etc.

On en rencontre également dans le règne minéral, et pour ne citer qu'un exemple, nous mentionnerons, qu'en plongeant le papier coloré par  $\text{CrO}^*$  dans une solution étendue, froide et tout-à-fait neutre d'un sel ferreux, on trouve, au bout de quelque temps, que de l'oxyde de fer s'est précipité sur tous les endroits imprégnés de suroxyde chromique.

L'oxyde de fer, à son tour, peut maintenant servir de point de départ pour toute une série de transformations colorées, soit

par voie de teinture, soit par suite de la production de combinaisons ferreuses (telles que le bleu de Prusse entre autres) présentant des colorations caractéristiques.

En associant au chromate potassico-ammonique d'autres sels assez facilement altérables, tels que les prussiates jaune et rouge, on peut obtenir des effets variés et des images qui permettent d'autres genres de transformation. C'est ainsi, par exemple, qu'un mélange de solution de prussiate jaune, de chlorure-ammonique et de chromate potassico-ammonique, dont on imprègne ou recouvre le papier, donne après insolation et lavage une image brune jaunâtre qui, sous l'influence d'une solution très-neutre et étendue d'un sel ferreux, prend une teinte ardoisée très-agréable, et qui est elle-même susceptible d'être modifiée de diverses manières.

(La fin au mois de Septembre.)



#### **Procès-verbaux des séances du comité de mécanique.**

*Séance du 28 Avril 1863.*

La séance est ouverte à 5 1/2 heures.

7 membres sont présents.

Le secrétaire expose qu'il a fait au conseil d'administration la proposition de publier dans les bulletins de la Société les procès-verbaux des comités; le conseil ainsi que le comité de chimie ont donné leur approbation à cette idée. Cette publication serait faite après approbation par les comités compétents, sous forme d'annexe au bulletin et en caractères de moindre dimension que ceux adoptés jusqu'ici. A la suite de quelques observations, le comité, considérant qu'un petit nombre de membres seulement sont présents, décide que la discussion de cette question sera renvoyée à une prochaine séance.

Un membre demande que le comité propose à la Société de décerner à M. Amsler une récompense honorifique pour son *planimètre polaire* qui a été l'objet du rapport fait par M. Chérest, dans sa dernière séance. Le comité décide, qu'il sera demandé à la Société d'accorder à M. Amsler une médaille d'argent.

M. Camille Schœn lit une note qu'il a rédigée sur la peigneuse pré-

soutenue au comité par M. Haren, de Saverne; il donne une description de cette machine et expose en quoi elle diffère des machines Heilmann et Hubner. Cette note sera envoyée à M. Haren.

Le secrétaire annonce au comité qu'un essai a été fait sur la cuisson du pain à la houille, par les soins de la commission nommée dans son sein, pour la propagation de l'emploi de la houille. Un four a été construit à la boulangerie des cités ouvrières par M. Henri Kœchlin, d'après des plans et documents que la commission a reçue de Belgique. Le pain cuit à la houille, a été, de l'avis des membres de la commission, de qualité égale à celui confectionné avec le bois. Quelques observations sont présentées au sujet de l'économie très-notable qui résulte de la substitution de la houille au bois; il ressort des comptes d'une boulangerie de cette ville, qu'il y a par miche de 2 1/2 kil., une dépense de bois de 2 c. 75. On a consommé en effet, 143 stères pour cuire 52,200 miches. Il y aurait à déduire la valeur de la braise ou charbon. Des essais seront continués pour évaluer la dépense précise qui résultera de l'emploi de la houille; mais il conviendra de construire un nouveau four plus grand et d'introduire à la disposition adoptée, quelques modifications sur lesquels M. Kœchlin donne divers détails.

Le comité examine la réclamation présentée par M. Hartmann-Liebach, au sujet du travail de M. Charles Thierry-Mieg, sur le développement des industries du Haut-Rhin. M. Hartmann écrit que ce n'est pas en 1810 que le premier tissage a été établi à Cernay; mais que cette industrie existait plusieurs années auparavant. Un membre donne lecture d'une note rédigée par M. Kœchlin-Ziegler, qui fournit sur cette question des renseignements intéressants. Le comité décide que M. Auguste Dollfus sera prié d'utiliser ces documents, pour la rédaction d'une note qui sera présenté à la Société, et insérée dans les bulletins.

Le secrétaire expose, que 12 concurrents se sont présentés pour le concours des prix de 1863, il propose d'examiner les titres de ces divers concurrents, de prononcer sur leur admission et de renvoyer l'examen de chaque mémoire à un membre du comité.

Un mémoire sur la culture du lin, N° 2, ne renfermant que des renseignements intéressant le comité d'histoire naturelle, est renvoyé à ce comité.

Le secrétaire donne ensuite lecture d'une lettre de M. Roth (inscrite sous le N° 4), qui demande à concourir pour le prix N° IX des arts chimiques (N° L des arts mécaniques), relatif à l'épuration des huiles. Le comité décide qu'avant d'admettre M. Roth au concours, on examinera si le procédé qu'il propose, diffère de celui qu'il a déjà présenté anté-

rieurement au comité, et sur lequel il a été décidé qu'il ne serait pas fait de rapport. Dans le cas où ce concurrent pourrait être admis, le comité de mécanique réclamerait préalablement l'examen du comité de chimie, avant d'entreprendre les essais dynamométriques mentionnés dans le programme.

Le renvoi à l'examen du même comité est prononcé pour un mémoire de M. Burgenath (N° 6), traitant également de l'épuration des huiles.

Il sera répondu à M. Schæffer (inscrit sous le N° 9), que le compteur à eau du système Kennedy qu'il présente au concours, ne peut être admis, par le motif que sa demande est parvenue à la Société plusieurs semaines après l'époque fixée par le programme.

Le comité refuse également d'admettre pour la même cause, M. Rangod (N° 12), qui présente une machine à laver les tissus. On fera observer de plus à M. Rangod, qu'aux termes du programme, son appareil devrait avoir fonctionné durant six mois dans le Haut-Rhin.

Les huit autres mémoires, sont répartis entre les membres suivants, qui voudront bien se charger de leur examen. N° 1 et 13 (casse-chaine, prix N° XLII), M. Octave Zindel. N° 3 (compteur à eau, prix N° XVIII), M. Henri Ziegler. N° 5 (épuration des eaux, prix N° XXIX), M. Auguste Dollfus. N° 8 (machine à laver, prix N° XLII), M. Eug. Engel. N° 10 (tissus fantaisies, prix N° I des prix divers), M. Gustave Dollfus. N° 11 (cités ouvrières, prix N° XXV), M. Henri Kœchlin.

L'ordre du jour appelle ensuite la discussion du nouveau programme des prix. Le secrétaire propose de fonder un nouveau prix pour une machine à égrener. Le comité, après une discussion sur les avantages et les inconvénients des diverses machines connues, renvoie la décision à prendre à une prochaine séance.

M. Emile Burnat communique les résultats qui ont été obtenus à la suite des essais entrepris sur le fumivore de M. Palazot ; il donne le résumé du rapport qu'il vient de terminer à ce sujet. M. Lebleu, ingénieur des mines, présent à la séance, demande si le comité consent à ce que les conclusions de ce travail soient communiquées à la commission chargée de la publication des annales des mines ; il expose que les annales des mines doivent publier plusieurs rapports au sujet du fumivore Palazot, et que M. Elie de Beaumont réclame la communication des résultats des essais faits à Mulhouse, pour les joindre aux documents réunis sur ce sujet.

Le comité consent à ce que le rapport de M. Burnat soit transmis à M. Lebleu. La séance est levée à 8 heures.

---

*Séance du 12 Mai 1863.*

Le séance est ouverte à 5 3/4 heures.

10 membres sont présents.

L'ordre du jour appelle d'abord la discussion relative à la publication des procès-verbaux des comités dans le bulletin de la Société. Il est convenu que cette publication sera réclamée à la prochaine séance de la Société, qu'elle aura lieu en petits caractères, et après approbation des secrétaires des comités.

M. Birnat donne lecture du rapport sur le fumivore de M. Palazot. Le comité approuve ce travail, dont l'impression sera réclamée pour l'un des plus prochains bulletins.

Le secrétaire soumet ensuite le travail qu'il a rédigé sur les machines à égrener, dans le but de compléter le mémoire sur la culture et l'égrainage du coton d'Égypte, qui vient d'être publié dans le bulletin du mois d'Avril.

M. Théodore Schlumberger, lit une note concernant un appareil régulateur du point d'attache de la chaîne du barillet des métiers automates. Il est décidé que ce travail sera renvoyé à M. G. Ziegler, afin qu'il veuille bien joindre ce document au rapport qu'il a lu récemment sur l'appareil régulateur de M. Mœckel.

M. Schlumberger donne ensuite communication de divers appareils et procédés qu'il a étudiés dans un récent voyage en Angleterre. Il décrit d'abord un nouveau peigne débourreur pour cardes, destiné à remplacer le peigne oscillant usité jusqu'ici; ensuite il donne des détails sur un procédé appliqué dans plusieurs filatures pour la pose mécanique des tubes sur les broches des métiers de filature, et indique quels sont les avantages et inconvénients qu'offre cette nouvelle application qui vient d'être expérimentée par ses soins à Mulhouse. M. Schlumberger décrit ensuite un mécanisme très-ingénieux, appliqué à Bradford en Angleterre à des métiers tissant la laine, et destiné à remplacer les cannettes de trame durant la marche du métier et sans arrêt. Enfin il soumet au comité une modification récemment appliquée par M. Todd au mouvement de chasse de la navette de son métier.

La séance est levée à 7 3/4 heures.





# BULLETIN

DE

## LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

(Septembre 1863.)

---

### Suite et fin du mémoire de M. Kopp.

#### *Action des hyposulfites alcalins sur le chromate de potasse et d'ammoniaque.*

En mettant les hyposulfites alcalins en présence des chromates, on constate d'une manière bien évidente la différence d'énergie oxydante qui existe entre les bichromates et les chromates neutres. Tandis que les premiers, surtout sous l'influence de la chaleur, réagissent immédiatement sur l'hyposulfite, les derniers peuvent rester presque indéfiniment en contact avec ce sel, sans qu'il y ait altération ni du chromate ni de l'hyposulfite.

On peut prévoir d'après cela ce qui doit avoir lieu en mélangeant des solutions de chromate potassico-ammonique et d'hyposulfite de soude.

A froid, il n'y a rien ; la liqueur reste jaune et claire ; même en faisant bouillir, on ne remarque au premier moment aucun signe de décomposition ; mais peu à peu, à mesure que l'ammoniaque se dégage, et que le chromate neutre passe à l'état de bichromate, la réaction commence, la liqueur se trouble et il se fait un dépôt de plus en plus abondant de suroxyde chromique brun jaunâtre jusqu'à brun très-foncé, suivant la concentration des liqueurs et la durée de l'ébullition.

Les expériences suivantes constatent ce mode de décomposition.



fournit encore une certaine quantité de précipité ; les eaux-mères ne présentaient plus alors que la coloration jaune du chromate neutre.

c) s'est comporté comme (b), seulement le précipité était d'une nuance plus foncée, et les eaux-mères ne renfermaient plus que des traces de chromate non décomposé.

En réunissant les eaux-mères des quatre opérations, et les soumettant de nouveau à une ébullition prolongée, on obtient une nouvelle quantité de précipité brun jaunâtre d'une nuance plus claire que les précédents.

Tous ces précipités peuvent être considérés comme constitués par le suroxyde chromique  $\text{CrO}^*$ , ou chromate chromique  $\text{CrO}^3$ ,  $\text{Cr}^*\text{O}^3$ , plus ou moins mélangé d'hydrate d'oxyde de chrome.

Ils se dédoublent tous très-facilement en acide chromique et en oxyde de chrome, et nous avons pu vérifier l'exactitude de l'observation de MM. Elliot et Stover (Rép. de chim. appl., 1864, p. 390), qu'en le lavant à l'eau, surtout à l'eau bouillante, le suroxyde perd constamment de l'acide chromique qui se dissout, et le résidu sur le filtre devient de plus en plus riche en oxyde de chrome.

Par l'ébullition avec les alcalis caustiques ou carbonatés,  $\text{CrO}^*$  se dédouble rapidement en hydrate d'oxyde de chrome insoluble et chromate alcalin soluble : cette propriété peut être utilisée pour faire son analyse.

En présence d'acides étendus et froids le suroxyde se maintient assez stable, surtout avec l'acide sulfurique étendu ; cependant la liqueur acide filtrée est ordinairement colorée en jaune et renferme une petite quantité d'acide chromique, tandis que le précipité présente maintenant une nuance plus foncée. L'acide chlorhydrique dissout  $\text{CrO}^*$  très-facilement à chaud, dégageant du chlore et donnant une solution verte de chlorure chromique.

L'acide nitrique chaud dissout également  $\text{CrO}^*$  ; la solution d'un vert olive un peu orangé contient à la fois de l'acide chromique et du nitrate de chrome ; en l'étendant d'eau et y ajoutant

un léger excès d'acétate de plomb, tout l'acide chromique se précipite à l'état de chromate de plomb, et la solution filtrée est d'un bleu un peu violacé, très-pur, sans aucun mélange de jaune ou de vert, et dont la teinte est due au nitrate de chrome.

Cette réaction offre le moyen le plus expéditif pour l'analyse de  $\text{CrO}^3$ ; seulement pour éviter la solubilité (à la vérité très-faible) du chromate de plomb dans l'excès d'acide nitrique étendu, on a soin d'ajouter à la solution nitrique une quantité d'acétate sodique pur, proportionnelle à la quantité d'acide nitrique employée, avant de précipiter l'acide chromique par l'acétate de plomb. Par la calcination,  $\text{CrO}^3$  dégage avec de l'eau une petite quantité d'oxygène, et laisse pour résidu de l'oxyde de chrome vert de nuances variables, dont plusieurs ont assez d'intensité et une teinte assez agréable.

Ces nuances paraissent dépendre surtout de la quantité d'acide chromique qui restait dans le suroxyde. En calcinant une douzaine de préparations renfermant de 5 à 15 % d'acide chromique, à une température qui atteignait à peine le rouge obscur, on a obtenu des verts variant depuis le vert olive très-foncé jusqu'au vert clair grisâtre.

#### *Analyse du suroxyde chromique.*

Les précipités des opérations précédentes lavés aussi rapidement que possible à l'eau tiède (qui enlevait constamment de l'acide chromique), furent mis sur des feuilles de papier à filtrer pour drainer, puis enveloppées dans du papier, et on les laissa sécher au soleil pendant une dizaine de jours.

L'analyse qualitative ayant démontré la présence de petites quantités d'acide sulfurique dans le précipité, on fit dissoudre 5 grammes de ce dernier dans de l'acide chlorhydrique bouillant, et la solution étendue fut précipitée par du chlorure de Baryum. On obtint :

Pour (a)  $0^{\text{gr}}.2040 \text{ SO}^3$ , BaO corresp<sup>t</sup> à  $0^{\text{gr}}.07 \text{ SO}^3 = 1.40\% \text{ SO}^3$   
 » (b)  $0^{\text{gr}}.2695$  » »  $0^{\text{gr}}.0925$  » =  $1.85\%$  »

Pour (c) 0<sup>gr</sup>.1345 SO<sup>3</sup>, BaO corresp<sup>t</sup> à 0<sup>gr</sup>.046 SO<sup>3</sup> = 0.92 % SO<sup>3</sup>

» (d) 0<sup>gr</sup>.1825 » » 0<sup>gr</sup>.0625 » = 1.25 % »

La solution filtrée, après qu'on eut précipité l'excès de ClBa par quelques gouttes d'acide sulfurique, servit à contrôler la quantité d'oxyde de chrome dans le composé.

Pour doser l'acide chromique, 1 gr. du suroxyde fut dissous dans l'acide nitrique pur et chaud ; dans la solution étendue d'eau et additionnée d'acétate sodique, on précipita par l'acétate de plomb un mélange de sulfate et de chromate de plomb, qui fut séché, pesé et dont on déduisit le sulfate de plomb, calculé d'après la proportion d'acide sulfurique déjà déterminée.

(a) fournit 0<sup>gr</sup>.3640 CrO<sup>3</sup>, PbO = 11.30 % CrO<sup>3</sup> pouvant perdre par calcination 2.70 d'oxygène.

(b) fournit 0<sup>gr</sup>.3365 CrO<sup>3</sup>, PbO = 10.45 % CrO<sup>3</sup> pouvant perdre par calcination 2.50 d'oxygène.

(c) fournit 0<sup>gr</sup>.3930 CrO<sup>3</sup>, PbO = 12.20 % CrO<sup>3</sup> pouvant perdre par calcination 2.91 d'oxygène.

(d) fournit 0<sup>gr</sup>.3720 CrO<sup>3</sup>, PbO = 11.55 % CrO<sup>3</sup> pouvant perdre par calcination 2.76 d'oxygène.

On calcina enfin une certaine quantité de chacun de ces précipités au rouge obscur dans un creuset en platine, et on constata les pertes suivantes :

1<sup>gr</sup>.890 de (a) perdirent 0<sup>gr</sup>.650 = 34.39 % eau et oxygène.

1<sup>gr</sup>.238 de (b) » 0<sup>gr</sup>.450 = 36.35 % »

2<sup>gr</sup>.451 de (c) » 0<sup>gr</sup>.858 = 35.00 % »

2<sup>gr</sup>.310 de (d) » 0<sup>gr</sup>.797 = 34.50 % »

Ces données fournissent pour les différents précipités la composition suivante :

|                  | a.            | b.            | c.            | d.            |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Acide sulfurique | 1.40          | 1.85          | 0.92          | 1.25          |
| Acide chromique  | 11.30         | 10.45         | 12.20         | 11.55         |
| Oxyde de chrome  | 55.51         | 53.85         | 54.79         | 55.46         |
| Eau              | 31.79         | 33.85         | 32.09         | 31.74         |
|                  | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> |

Ces chiffres ne correspondent à aucune formule simple.

Ayant remarqué que le précipité formé dans le même liquide changeait de nuance, à mesure que l'ébullition se prolongeait, on fit bouillir de nouveau du chromate potassico-ammonique, additionné de chlorure ammonique et d'une petite quantité d'hypo-sulfite sodique.

Dès qu'il se fût formé une certaine quantité de précipité brun jaune, il fut recueilli sur un filtre en toile serrée, lavé une seule fois à l'eau froide et soumis à plusieurs reprises à une très-forte pression entre des doubles de papier buvard ; il fut ensuite séché au bain-marie.

2 gr. dissous dans l'acide nitrique fournirent  $4.762 \text{ CrO}^3$ ,  $\text{PbO}$  équivalant à  $0^{\text{r}}.546 \text{ CrO}^3$ , ou  $27.31 \%$   $\text{CrO}^3$ , pouvait perdre par calcination  $6.52$  d'oxygène.

Le même précipité calciné a perdu  $37 \%$  de son poids.

Sa composition est donc approximativement correspondante à la formule  $\text{CrO}^3 + 2\text{aq}$ .

On a en effet :

|                            |             | Calcul.       | Expérience.   |
|----------------------------|-------------|---------------|---------------|
| $\text{Cr} = 328 - 43.56$  | } ou bien { | Acide chrom.  | 27.80 27.31   |
| $\text{O}^3 = 200 - 26.56$ |             | Oxyde chrom.  | 42.32 42.24   |
| $2\text{HO} = 225 - 29.88$ |             | Eau           | 29.88 30.48   |
| <u>753 100.00</u>          |             | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> |

Après avoir ajouté aux eaux-mères un excès d'hypo-sulfite sodique, on fit bouillir pendant une heure : le précipité formé fut recueilli (1) ; il était brun jaunâtre.

Après une nouvelle ébullition prolongée, il s'était formé un nouveau précipité (2) d'une couleur plus foncée, mais moins jaunâtre. Après filtration, l'ébullition donna encore un troisième précipité, mais qui, cette fois-ci, était gris bleuâtre et ne contenait plus d'acide chromique, mais seulement de l'oxyde de chrome hydraté, souillé d'un peu de soufre et d'acide sulfurique ; les eaux-mères étaient devenues tout-à-fait incolores.

Les précipités (1) et (2) après avoir été lavés avec soin, furent

desséchés à l'air et analysés; ils ne renfermaient qu'une trace d'acide sulfurique, qui fut négligée.

2 gr. de (1) fournirent 0<sup>gr</sup>.852 de  $\text{CrO}^3$ ,  $\text{PbO} = 13.56 \%$ ,  $\text{CrO}^3$  pouvant perdre 3.24 d'oxygène.

1<sup>er</sup>.903 calcinés ont donné une perte de 0,727  $\text{H}_2\text{O}$  + oxygène = 38.20 %.

1<sup>er</sup>.2 de (2) fournirent 0<sup>gr</sup>.332  $\text{CrO}^3$ ,  $\text{PbO} = 0.16574 \text{CrO}^3 = 8,812\%$   $\text{CrO}^3$  pouvant perdre 2.105 d'oxygène.

2<sup>er</sup>.350 calcinés donnèrent une perte de 0.860 = 36.60 %.

Ces chiffres conduisent à la composition suivante :

Pour le premier précipité (1) :

|                 |               |                 |         |       |
|-----------------|---------------|-----------------|---------|-------|
| Acide chromique | 13.56         | {               | Chrome  | 42.41 |
| Oxyde de chrome | 51.48 ou bien |                 | Oxygène | 22.63 |
| Eau             | 34.96         |                 | Eau     | 34.96 |
| ou bien {       |               | Oxyde de chrome | 61.80   |       |
|                 |               | Oxygène         | 3.24    |       |
|                 |               | Eau             | 34.96   |       |

Ces nombres correspondent le mieux avec la formule  $2\text{CrO}^3 + 5\text{Cr}^*\text{O}^3 + 28\text{aq}$ .

En effet :

$$\begin{array}{r}
 2 \text{CrO}^3 = 1256 - 13.67 \\
 5 \text{Cr}^*\text{O}^3 = 4780 - 52.04 \\
 28 \text{H}_2\text{O} = 3150 - 34.29 \\
 \hline
 9186 \quad 100.00
 \end{array}$$

Pour le second précipité (2) :

|                 |                |                 |         |         |
|-----------------|----------------|-----------------|---------|---------|
| Acide chromique | 8.812          | {               | Chrome  | 43.505  |
| Oxyde chromique | 56.693 ou bien |                 | Oxygène | 22.000  |
| Eau             | 34.495         |                 | Eau     | 34.495  |
|                 |                |                 |         | <hr/>   |
|                 |                |                 |         | 100.000 |
| ou bien {       |                | Oxyde de chrome | 63.400  |         |
|                 |                | Oxygène         | 2.105   |         |
|                 |                | Eau             | 34.495  |         |
|                 |                |                 |         | <hr/>   |
|                 |                |                 |         | 100.000 |



Ces nombres peuvent être représentés approximativement par la formule  $\text{CrO}^3 + 4\text{Cr}^{\bullet}\text{O}^3 + 24\text{HO}$ .

$$\begin{array}{rcl} \text{En effet :} & \text{CrO}^3 = & 628 - 9.22 \\ & 4\text{Cr}^{\bullet}\text{O}^3 = & 3824 - 56.12 \\ & 24\text{HO} = & 2362 - 34.66 \\ & \hline & 6814 & 100.00 \end{array}$$

Il résulte de toutes ces données que le composé  $\text{CrO}^{\bullet} = x\text{aq}$  (probablement 3 aq) tend à fournir comme dernier résultat de l'oxyde de chrome hydraté ayant pour formule  $\text{Cr}^{\bullet}\text{O}^3 + 4\text{aq}$  et renfermant 32 %, d'eau d'hydratation.

Si nous nous sommes arrêtés un peu plus longtemps à l'analyse de ces précipités, quoique extrêmement altérables et subissant une décomposition par le seul effet du lavage à l'eau, c'était pour bien se rendre compte de la nature du composé qui se dépose sur les fibres du papier et de la toile, par suite de la réduction de l'acide chromique.

Il nous reste à dire quelques mots sur les phénomènes qu'on observe, lorsque la réduction du chromate potassico-ammonique, au moyen de l'hyposulfite sodique, a lieu en présence d'un autre sel, dont l'acide peut se combiner à l'oxyde de chrome, et former avec lui un sel insoluble.

Dans ce cas, il ne se forme plus de suroxyde chromique, mais c'est le sel insoluble qui se précipite.

Ayant fait bouillir une solution de 10 gr. chromate potassico-ammonique avec 10 gr. hyposulfite sodique, et 10 gr. phosphate de soude cristallisé, dans un demi-litre d'eau, il y eut peu à peu réduction et formation d'un précipité vert clair d'une assez belle nuance (un peu semblable au vert de Schweinfurth fortement mélangé de blanc) et pulvérulent.

En remplaçant le phosphate de soude par l'arséniate sodique, le précipité était d'un vert plus foncé, mais en même temps plus grisâtre et pulvérulent.

En employant le prussiate jaune, le précipité était vert assez clair et pulvérulent.

En faisant usage de prussiate rouge, le précipité était vert olivâtre, de consistance gélatineuse, difficile à laver.

On obtient des résultats semblables en ajoutant encore du sel ammoniac aux solutions de ces sels.

Il est permis de penser que ces réactions sont susceptibles de quelques applications en toile peinte.

Quelques essais faits dans cette direction fournirent les résultats suivants :

Le chromate potassico-ammonique, soit seul, soit additionné de sel ammoniac, ou ce qui revient au même, du bichromate de potasse dissous dans l'ammoniaque liquide (dont on évite un excès) a été dissous dans de l'eau de gomme, puis additionné d'un poids égal d'hyposulfite de soude cristallisé.

La couleur se maintient même à l'air presque indéfiniment.

En l'imprimant sur calicot et laissant sécher lentement, les dessins prennent une nuance brun cannelle très-riche et très-chaude.

En vaporisant et lavant, la teinte devient olivâtre. Dans ces circonstances, c'est un mordant véritable de chrome qui se fixe, car on peut laver, bouser et teindre en garance, garancine, bois de teinture, etc.

Il est regrettable que la teinte brun cannelle soit altérée, soit par un lavage prolongé, soit par l'action de l'eau de savon et des alcalis, parce qu'on peut l'obtenir d'une nuance très-belle.

En ajoutant à la couleur des phosphate, arséniate, prussiates jaune ou rouge, alcalins, les dessins en séchant prennent également une teinte brune ; mais par le vaporisage cette teinte disparaît pour être remplacée par des teintes vertes plus ou moins foncées, bleuâtres ou olivâtres, selon la nature du sel ajouté. Ces couleurs possèdent beaucoup de stabilité, et la teinte de plusieurs d'entre elles autorise à les ranger parmi les verts-vapeur susceptibles d'applications.

Il ne serait pas impossible que le vert de prussiate rouge à base d'alun de chrome (ferricyanure chromique), vert qui se montre

assez capricieux lorsqu'on l'applique en grand, pût être remplacé par le vert-vapeur préparé par l'action des hyposulfites alcalins sur le chromate ammonique en présence du prussiate rouge de potasse.

Un inconvénient de ces couleurs au chromate et hyposulfite, c'est de ne pouvoir être épaissies à l'amidon ; la couleur se coagule fortement au bout de quelque temps. En épaississant à la gomme, on n'observe presque jamais de coagulation.

*Action du phosphore sur le bichromate potassique et sur le chromate potassico-ammonique.*

Lorsqu'on abandonne pendant l'été, et exposée aux rayons directs du soleil, une solution de ces sels en présence d'une baguette de phosphore, ou bien lorsqu'on favorise la réaction à l'aide de la chaleur, on voit bientôt s'établir la réaction réductrice, et au bout de quelques jours la liqueur ne contient plus que du chromate neutre de potasse et un précipité vert clair.

Ce précipité fut bien lavé et séché à l'air.

Il renferme une quantité considérable d'acide phosphorique ; en effet, en le calcinant dans un creuset en platine avec un excès de carbonate de soude, dissolvant dans l'eau, filtrant, neutralisant par l'acide chlorhydrique, il suffit de quelques gouttes de liquide pour produire dans une solution ammoniacale d'un sel de magnésie, un précipité cristallin abondant de phosphate ammoniaco-magnésien.

Ce fait démontre qu'en purifiant le phosphore par une solution de bichromate de potasse, il ne faut pas prolonger le contact entre ces corps, et éviter l'influence des rayons directs du soleil.



## RAPPORT

*présenté par M. HENRI THIERRY, président du Comité de surveillance de l'Ecole de tissage mécanique de Mulhouse, dirigée par M. EMILE FRIES. — Séance du 29 Juillet 1863.*

MESSIEURS,

Il y a environ deux ans que vous avez chargé une Commission choisie au milieu de vous de l'organisation de votre Ecole de tissage mécanique. A cette Commission est venu se joindre plus tard le Comité de surveillance proprement dit, qui a pris en main, en votre nom, la direction et l'administration de cette œuvre. C'est en son nom que je viens vous rendre compte des heureux progrès de cette institution, que vous avez nouvellement fondée.

Par le rapport qui vous a été soumis l'année dernière, vous avez vu que nous avons eu la satisfaction de compléter très-rapidement l'organisation de cette Ecole. Grâce à votre patronage bienveillant, et au généreux concours que nous avons trouvé parmi les principaux manufacturiers et négociants du rayon de l'Est, des souscriptions en ont assuré de prime-abord l'existence pour les premiers temps. A ce concours généreux s'est ajoutée la direction active et intelligente de M. Emile Fries, qui, depuis le jour où il est entré en fonction, a su s'acquitter de sa tâche difficile de manière à mériter l'estime et la gratitude de tous ceux qui prennent intérêt à l'instruction pratique de la jeunesse.

La souscription ouverte en Juillet 1861 a réuni une somme totale de fr. 37,000 à répartir sur trois années, soit fr. 12,300 par an.

Un local convenable a été loué et approprié à sa nouvelle destination. Un établissement de construction a mis à la disposition de l'Ecole un matériel complet de tissage mécanique, comprenant, outre la machine à vapeur avec son générateur, le chauffage à vapeur et les transmissions de mouvement, tout l'assortiment des machines pour les différents genres de fabrication qui

peuvent s'appliquer au tissage mécanique, tels que bobinoirs, ourdissoirs, machines à parer et métiers à tisser.

Depuis lors, et à mesure que le développement de l'École l'a réclamé, ce matériel a été complété par les ressources disponibles; de sorte qu'aujourd'hui on peut mettre à la disposition des élèves les éléments de travail suivants :

1 métier à tisser mécanique à 2 navettes et à ratière.

1 métier à tisser mécanique à 2 navettes et à ratière, tissant par duites impaires.

1 métier à tisser mécanique à 1 navette avec mécanique Jacquard.

1 métier à tisser mécanique à 1 navette et ratière.

1 métier à tisser mécanique à 1 navette et mouvement de marches.

1 métier à tisser mécanique à 6 navettes (revolver), système Leaming et Ramston.

1 métier à tisser mécanique à 1 navette, système Platt.

1 métier à tisser mécanique à 1 navette, système Dickinson.

1 métier à tisser mécanique à 4 navettes pour tisser des rubans, système Latscha.

1 machine à parer horizontale pour largeur de  $3/4$ .

1 dévidoir mécanique de 20 broches.

1 machine mécanique à bobiner de 20 broches.

1 métier à faire les cannettes mécaniquement de 6 broches.

1 ourdissoir mécanique avec cadre horizontal.

2 métiers à tisser avec et sans Jacquard, pour tisser à bras.

1 ourdissoir à bras pour chaînes couleur.

1 machine à chiner et imprimer à bras.

1 machine à monter les chaînes sur ensouple.

1 rouet à faire les cannettes.

1 lisage pour Jacquard.

1 machine à faire les lisses et les harnais.

1 pompe à mouiller les cannettes.

Système André Koechlin  
et Compagnie.

1 rouet avec romaine pour le titrage des matières textiles.

1 machine à vapeur horizontale de 5 chevaux avec chaudières, etc.

L'Ecole a été ouverte le 1<sup>er</sup> Novembre 1861, et depuis cette époque jusqu'à ce jour il y a été admis 24 élèves réguliers.

En Décembre 1862, par suite d'arrangements pris avec la direction de l'Ecole professionnelle, un cours spécial a été créé pour les élèves des classes supérieures de cet établissement, auquel participent 12 jeunes gens.

Les déboursés de l'Ecole depuis son existence jusqu'à ce jour se sont élevés à . . . . . fr. 30,000

SAVOIR :

|                                                                                            |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Frais d'appropriation du local, construction d'un local pour la machine à vapeur . . . . . | fr. 5,000         |
| Frais d'aménagement, acquisition d'outils et divers »                                      | 4,000             |
| Contributions, loyer, assurance . . . . .                                                  | » 2,250           |
| Chauffage et éclairage. . . . .                                                            | » 610             |
| Matières premières, frais de bureau et d'atelier . . . . .                                 | » 3,140           |
| Direction, contre-maitre et dépenses diverses . . . . .                                    | » 15,000          |
| Total. . . . .                                                                             | <u>fr. 30,000</u> |
| Sur ce chiffre il a été absorbé de la souscription . . . . .                               | fr. 19,000        |
| Rétributions payées par les élèves . . . . .                                               | » 11,000          |
| Total. . . . .                                                                             | <u>fr. 30,000</u> |

D'après ce qui précède, vous remarquerez, Messieurs, que l'Ecole marche de manière à donner les meilleures espérances d'avenir. La situation générale de l'industrie cotonnière, si pénible et si anormale depuis l'ouverture de nos cours, a dû naturellement ralentir l'essor de ses débuts. Néanmoins, en tenant compte des élèves qui se sont fait proposer récemment, il y a tout lieu d'espérer que bientôt le montant des rentrées suffira largement à couvrir tous les frais. Votre Comité de surveillance va plus loin, car nous pensons que les ressources qui peuvent rester disponibles sur les versements de la troisième année de la

souscription nous aideront à former le premier fonds du capital que nous espérons réunir tôt ou tard, afin d'arriver à faire l'achat d'un local affecté spécialement à l'Ecole de tissage. Ce n'est qu'alors, quand elle possédera en propre un bâtiment répondant convenablement à ses besoins présents et futurs, que l'avenir de cette institution sera réellement assuré à tout jamais, et que votre Comité de surveillance croira avoir atteint son but. Vous savez en effet, Messieurs, par notre propre expérience, quelle force donne à toute institution l'avantage d'être propriétaire de l'immeuble qu'elle occupe.

La plupart des 24 élèves réguliers qui ont suivi jusqu'ici le cours de théorie et de pratique ont été placés dès leur sortie de l'Ecole, et très-avantageusement. Il nous est prouvé dès aujourd'hui par ces heureux succès qu'au moyen des éléments d'instruction que notre Ecole offre aux jeunes gens, ceux-ci peuvent y compléter, dans la véritable acception du mot, leur éducation professionnelle. Nous aimons à croire qu'il en sera de même pour les élèves des classes supérieures de l'Ecole professionnelle de notre ville, dont 12 suivent un cours spécial organisé pour eux ; les éléments d'instruction qu'on met à leur portée ne sauraient manquer de fournir aussi d'excellents résultats.

Il me reste, Messieurs, à vous entretenir d'une mesure que le Comité de surveillance a cru devoir prendre dans l'intérêt des élèves et pour laquelle nous devons vous demander votre approbation. Dans sa réunion du 17 Juin dernier, la Commission de surveillance a décidé que, pour donner aux examens de fin d'année le caractère qu'ils comportent, et surtout pour entourer les certificats de capacité remis aux élèves de toute la garantie possible, ces examens auraient lieu désormais en présence d'une Commission choisie parmi les industriels et les chefs de fabrication de notre circonscription industrielle.

A la suite de cet examen, il serait délivré aux élèves ayant justifié d'une capacité suffisante un diplôme qui, tout en étant pour eux une recommandation bien méritée, serait également

une garantie sérieuse pour les fabricants appelés à les employer.

Les examens devant avoir lieu dès le milieu du mois courant, nous n'avons pas pu, comme nous en avions le projet, soumettre au préalable à votre approbation la nomination des membres qui devaient composer le jury. Nous avons dû forcément prendre l'initiative pour ces désignations, et avons été assez heureux pour trouver une coopération bienveillante de la part de tous ces Messieurs, qui se sont réunis pour la première fois le 23 Juillet dernier.

Cette Commission d'examen se compose actuellement de :

MM. Gustave Dollfus, de Mulhouse ;  
Théodore Frey, de Guebwiller ;  
J. Groshenz, de Thann ;  
Gustave Bornèque, de Bavilliers ;  
R. Weerder, de Wesserling ;  
J. Dietsch, de Sainte-Marie-aux-Mines ;  
H. Ziegler, de Mulhouse.

Nous vous prions de vouloir bien ratifier officiellement par votre vote d'aujourd'hui la nomination de ces Messieurs.

Notre collègue, M. H. Schwartz, a bien voulu se joindre à cette Commission, et en prendre la présidence.

Le procès-verbal de la séance d'examen qu'il vous soumettra, vous mettra à même d'apprécier les résultats obtenus, qui, je le répète, sont des plus satisfaisants.

Vous pouvez avoir, dès à-présent, la certitude que le but que vous vous êtes proposé en prenant les premiers l'initiative d'une Ecole de tissage mécanique, se trouve atteint en grande partie. Vous avez désiré combler une lacune qui existait dans une de nos industries principales. Les progrès incessants de toutes les industries en général et tout particulièrement ceux du tissage, amènent naturellement bien des genres de fabrication, et à remplacer le tissage à bras par le tissage mécanique. Ce qui portera encore davantage à cette transformation, ce sont les conditions nouvelles dans lesquelles se trouve aujourd'hui cette source im-



portante de produits, par suite des récents traités de commerce avec les pays voisins. Toutefois, pour être à même de suivre cette impulsion, est-il nécessaire que nos industriels trouvent en eux-mêmes, et dans le personnel dont ils peuvent s'entourer, les connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour entreprendre en toute sécurité ces modifications fondamentales, sans risquer de faire des écoles et de se heurter contre des difficultés que l'expérience et la pratique peuvent seules aider à surmonter.

Tous ceux qui ont observé le développement progressif de nos grandes industries ont pu se convaincre que, pour aucune d'entr'elles, ces faits que nous mentionnons, ne se signalent et ne se répètent d'une manière si constante que pour celle du tissage. En effet, nous voyons tous les jours des fabricants très-expérimentés qui connaissent à fond la théorie du tissage et la fabrication des diverses étoffes façonnées, très-embarrassés lorsqu'il s'agit d'introduire le tissage mécanique dans leur usine, et cela par suite de difficultés élémentaires et pratiques.

Nous les voyons faire à leur tour les mêmes écoles et commettre les mêmes fautes qui ont été faites il y a vingt ans, lors des débuts du tissage mécanique. Comment en serait-il autrement, la grande majorité des contre-maîtres et même des chefs d'atelier, dont ils peuvent s'entourer, ne connaissant en fait de fabrication et de tissage, que celle qu'ils ont pratiquée dans l'atelier d'où ils sortent ; tandis que toute théorie proprement dite leur est étrangère ?

Le chef industriel, de son côté, ne possède pas généralement l'expérience pratique du tissage mécanique, tel que le réglage des métiers, le choix du meilleur système à approprier à la fabrication qu'il veut entreprendre, etc. Il ne pourra même l'acquérir que très-difficilement par la suite, sa position vis-à-vis de son entourage l'empêchant de se familiariser avec ses travaux manuels. Les éléments d'instruction que nous leur offrons, seront donc de la plus grande utilité aux élèves de l'Ecole de tissage mécanique qu'ils soient des fils d'industriels appelés à diriger les établisse-

ments de leurs parents, ou bien des jeunes gens ayant terminé leurs études, et qui trop souvent sont bien embarrassés dans le choix d'une spécialité qui puisse leur ouvrir une carrière honorable et assurée, ou enfin qu'ils soient des contre-maîtres ou des fils de contre-maîtres qui ont de l'énergie et la ferme volonté de se pousser plus loin.

Nous avons eu la satisfaction de voir notre avis partagé par le conseil d'administration de l'Ecole professionnelle de notre ville, qui a hautement approuvé la proposition de M. le directeur de cet établissement, de faire suivre aux élèves des classes supérieures les cours de l'Ecole de tissage mécanique. A cet effet un cours spécial de deux heures par jour a été organisé pour ces élèves qui, nous n'en doutons nullement, compléteront par là d'une manière pratique l'instruction théorique qu'ils reçoivent de l'Université.

Avant de terminer cet exposé, je dois, Messieurs, vous entretenir de la part qui revient tout particulièrement au directeur de votre Ecole, M. Emile Fries. Je vous ai dit que du jour où M. Fries nous a déclaré vouloir se consacrer à cette institution, il l'a fait de manière à mériter les suffrages unanimes de tous ceux qui s'intéressent à cette Ecole.

Pour fonder et organiser une Ecole, il ne suffit pas d'en reconnaître la grande utilité et de fournir les fonds nécessaires, mais encore faut-il trouver pour la diriger une personne qui réunisse toutes les capacités voulues. Nous avons été assez heureux pour rencontrer en M. Fries des connaissances théoriques et une expérience pratique dans les diverses spécialités du tissage à la hauteur de cette mission, et nous l'avons vu pour ainsi dire créer avec un plein succès un enseignement tout nouveau.

M. Fries a soumis il y a quelque temps à la Société industrielle un exemplaire de son cours de théorie. Vous avez pu apprécier par là de quoi se compose cette partie de son enseignement, et nous ajouterons qu'à cet égard les industriels les plus au fait de cette spécialité, et qui connaissent à fond les meilleures écoles de

théorie de Lyon pour les avoir suivies de près, partagent notre avis, et trouvent que le cours de M. Fries est un des mieux combinés et des plus complets.

En dehors de son cours théorique, M. Fries avait encore à organiser son enseignement pratique et mécanique. Là encore il n'a pas failli, et nous avons vu, parmi ses élèves, des jeunes gens sortant des écoles, acquérir en fort peu de temps d'excellentes notions de dessin et de constructions mécaniques en général, même en dehors de la spécialité du tissage qui domine tout naturellement.

Votre Comité de surveillance se plait donc à signaler à la Société industrielle les services que M. Fries a rendus pour la création et l'organisation de votre Ecole de tissage. Vous aurez à décider si, par une marque d'approbation et d'encouragement de votre part que vous accorderez à M. Fries, vous voulez de nouveau manifester tout l'intérêt que vous portez à la marche prospère de cette Ecole qui, nous aimons à l'espérer, prendra par la suite rang parmi les créations les plus utiles et les plus généreuses dues à votre initiative.

En terminant il me reste à vous présenter un dernier vœu de votre Comité de surveillance, c'est que la Société veuille bien nous aider à donner le plus de publicité possible à l'existence, à l'organisation de cette Ecole et aux résultats déjà obtenus. A cet effet, vous déciderez si la présente communication devra être insérée dans votre plus prochain Bulletin, afin de profiter de l'époque de la rentrée des classes. A cette communication ferait suite le programme des études, tel qu'il a été approuvé et publié par le Comité de surveillance, de même que le procès-verbal des examens du 23 Juillet dernier. Nous pensons que la publication de ces divers documents ne pourra être que très-avantageuse à la prospérité de notre Ecole, de même qu'ils pourront offrir de l'intérêt à la majeure partie des lecteurs de vos Bulletins.

---

*Après avoir entendu ce rapport, et sur la proposition de son*

*président, la Société industrielle a voté des remerciements à M. Emile Fries pour le zèle intelligent qu'il a mis à l'organisation et à la direction de l'Ecole de tissage. Elle a décidé l'impression du rapport dans L'INDUSTRIEL ALSACIEN, et l'insertion dans son Bulletin du rapport et des pièces y annexées.*



**Procès-verbal de la Séance d'examen de l'Ecole de tissage mécanique, tenue le 23 Juillet 1863.**

La séance est ouverte à 9 1/4 heures.

Les examinateurs présents sont :

MM. Gustave Dollfus, de Mulhouse ;  
R. Weerder, de Wesserling ;  
J. Dietsch, de Ste-Marie-aux-Mines ;  
Th. Frey, de Guebwiller ;  
J. Groshens, de Thann ;  
Henri Ziegler, de Mulhouse.

La réunion est présidée par M. Henri Schwartz, membre de la commission de surveillance de l'Ecole.

M. Emile Fries, directeur de l'Ecole, remercie MM. les examinateurs, au nom de la commission de surveillance, d'avoir bien voulu accepter les fonctions qui leur ont été conférées, persuadé que le concours d'industriels et de techniciens aussi éminents ne pourra que donner du relief à l'enseignement de l'Ecole.

Le mode de procéder aux examens est réglé de la manière suivante :

Dans la séance du matin aura lieu l'examen oral et théorique, et on réserve pour la séance d'après dîner l'examen des travaux par écrit, et l'examen pratique. Des points sont donnés pour les réponses, de telle sorte que le chiffre 20 représente le maximum et le chiffre 1 le minimum, c'est-à-dire que la valeur des réponses est proportionnelle au nombre de points obtenus.

Les questions à poser sont préparées à l'avance et tirées au

sort ; ces questions sont du reste générales, de sorte que MM. les examinateurs ont toute latitude de les modifier ou de les étendre suivant qu'ils le jugent nécessaire. Chaque examinateur donne un chiffre pour chaque genre d'examen, et on prend la moyenne du total. On fait ensuite la moyenne des 3 chiffres obtenus par chaque élève pour les trois genres d'examen, et on obtient ainsi le chiffre de la valeur du savoir du candidat. Ce chiffre se combine avec les notes du directeur de l'Ecole sur la conduite et l'application de l'élève pendant l'année, de telle sorte que le savoir technique y entre pour les  $\frac{3}{5}$ , et la conduite et l'application pour les  $\frac{2}{5}$ . Il en résulte un chiffre définitif qui détermine le résultat de l'examen et l'obtention d'un diplôme. Il a été convenu que les élèves qui obtiendraient les N<sup>os</sup> 17, 18 19 et 20, auraient droit au certificat de capacité de 1<sup>er</sup> ordre, ceux qui auraient 13, 14, 15 et 16 points, n'auraient qu'un certificat de 2<sup>e</sup> ordre, et qu'au-dessous l'élève n'aurait aucun certificat.

Les choses ainsi réglées, MM. les examinateurs procèdent à l'examen théorique, et examinent successivement les sept élèves qui se présentent et dont le plus grand nombre répondent de la manière la plus satisfaisante aux diverses questions qui leur sont posées.

La séance du matin est levée à midi ; celle de l'après-midi est ouverte à 2  $\frac{1}{4}$  heures.

Chaque élève donne lecture du travail écrit que le directeur l'avait chargé de présenter au concours.

Ces mémoires sont généralement bien faits, et quelques-uns se distinguent par une netteté et un esprit d'ordre qui sont un bon présage pour l'avenir de ces jeunes gens.

Les élèves sont ensuite examinés sur les manipulations pratiques, sur la manière de régler les différents organes des machines de tissage, et répondent généralement d'une manière satisfaisante.

MM. les examinateurs ont visité en détail l'atelier de tissage qui était en pleine activité, et ont pu se convaincre que le tra-

vail pratique y est sérieux, et que les élèves ont là l'occasion de se familiariser avec des métiers de différents systèmes, et peuvent posséder au bout d'un an des connaissances qu'ils ne pourraient acquérir dans les manufactures que dans un temps bien plus long, et souvent d'une manière moins complète.

Les examens terminés, le dépouillement des points obtenus par les élèves étant fait, et combiné avec les chiffres de points de conduite et d'application fournis par M. le directeur, on a été conduit aux résultats consignés dans le tableau suivant.

**Récapitulation générale des points.**

| NOMS                    | DOMICILE          | Examen oral<br>théorique | Examen écrit | Examen pratique | Conduite et<br>application réunis | Moyenne générale |
|-------------------------|-------------------|--------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------------|------------------|
|                         |                   | points                   | points       | points          | points                            | points           |
| Jules Bicking . . . .   | Munster . . . .   | 18.—                     | 18.70        | 19.—            | 30.—                              | 17.01            |
| Emile Guth. . . . .     | Mulhouse. . . .   | 14.50                    | 15.50        | 15.20           | 32.—                              | 15.04            |
| Henri Jægelé . . . .    | St.-Dié. . . . .  | 12.70                    | 15.70        | 15.—            | 28.—                              | 14.03            |
| Louis Kœnig . . . . .   | Mulhouse . . . .  | 12.—                     | 15.30        | 14.20           | 26.—                              | 13.05            |
| Mathieu Muron . . . .   | Roannes . . . . . | 19.80                    | 18.20        | 18.70           | 34.—                              | 18.01            |
| Henri Printz . . . . .  | Guebwiller . . .  | 15.30                    | 18.80        | 17.30           | 36.—                              | 17.05            |
| Georges Spitzli . . . . | Ribeauvillé. . .  | 16.80                    | 19.—         | 18.—            | 36.—                              | 17.09            |

M. le directeur avait fourni les chiffres 15, 16, 14, 12, 17, 18, 18, mais le bureau a décidé que comme pour les examens techniques il y a 3 chiffres, les points de conduite et d'application devaient être doublés, afin que ces derniers contribuent pour les 2/5 dans la formation de la moyenne définitive.

On a donc additionné les 3 chiffres techniques avec deux fois les chiffres de conduite, et le tout divisé par 5 a donné le nombre de points de chaque élève. A la suite de ce dépouillement, on a immédiatement délivré aux élèves les certificats respectifs, signés par MM. les examinateurs, et après leur avoir expliqué la manière de procéder pour la détermination de leur mérite :

Il y a eu 4 certificats de capacité de 1<sup>er</sup> ordre,

et 3 id. id. 2<sup>e</sup> id., savoir :

|                       |   |                              |
|-----------------------|---|------------------------------|
| 1 <sup>er</sup> ordre | { | Mathieu Muron, 18.01 points. |
|                       |   | Georges Spitzli, 17.09 »     |
|                       |   | Henri Printz, 17.05 »        |
|                       |   | Jules Bicking, 17.01 »       |

|                      |                 |               |
|----------------------|-----------------|---------------|
| 2 <sup>e</sup> ordre | { Emile Guth,   | 14.04 points. |
|                      | { Louis Koenig, | 13.05 »       |
|                      | { Henri Jæglé   | 14.03 »       |

MM. les membres de la commission d'examen ont exprimé leur satisfaction à M. le directeur pour les résultats déjà obtenus, avec la conviction que, sous une direction aussi active qu'intelligente, notre utile institution ne pourra que continuer à marcher dans la voie du progrès et rendre d'éminents services à l'industrie de notre pays.

La séance est levée à 5 1/2 heures.

*Le Président de la commission d'examen :*

Signé : Henri SCHWARTZ.



## ÉCOLE THÉORIQUE ET PRATIQUE DE TISSAGE MÉCANIQUE A MULHOUSE

(HAUT-RHIN)

FONDÉE SOUS LE PATRONAGE DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE.

### *But de l'École.*

Le but de l'École est de combler une lacune qui existe dans les ressources d'instruction professionnelle qu'offrent les départements de l'Est, en donnant aux jeunes gens l'occasion d'étudier la théorie générale du Tissage et ses applications variées à tous les genres de fabrication.

L'approche d'une lutte plus vive avec l'industrie étrangère a particulièrement fait comprendre l'opportunité de cette création, et lui a valu le patronage de la Société industrielle de Mulhouse.

Les élèves sortant de l'École, munis du certificat de capacité, lorsqu'ils auront d'ailleurs reçu une bonne instruction générale, seront à même de rendre des services effectifs dans les établissements qui se les attacheront.

### *Organisation.*

Grâce à la subvention qui lui a été généreusement accordée par les principaux manufacturiers et négociants du rayon de l'Est, l'École a pu de prime abord s'organiser dans les meilleures conditions.

Elle est établie sur le pied manufacturier, et constitue un petit établissement complet, avec force motrice à la vapeur, atelier de menuiserie et de réparations.

Son matériel se compose de métiers à tisser mécaniquement de 1 à 6 navettes, construction française et anglaise, de dix systèmes divers les plus récents et les plus perfectionnés; de métiers à bras, de Jacquards, de ratières, de la série complète des machines préparatoires, telles que : machines à dévider, à bobiner, à ourdir, à parer, pour la cuisson du parement, à cannetter, à monter les chaînes, à faire les lisses, les harnais, à titrer les matières textiles, etc.; enfin, de toutes les machines qui peuvent faciliter l'initiation de l'élève à l'application des connaissances théoriques dont il aura suivi la démonstration.

### *Plan d'études.*

L'École possède deux divisions : l'une de théorie, l'autre d'application; elles marchent de pair, c'est-à-dire avec le passage régulier et alternatif de la théorie à l'application.

La première division s'attache principalement à la décomposition et à l'analyse de tous les genres de tissus unis, grains, armures, façonnés, velours, gazes, en étudiant tout spécialement les tissus les plus appropriés aux besoins de notre rayon industriel.

Son cours se termine par la levée et le dessin des machines de l'École, l'étude des meilleures dispositions à donner aux tissages nouveaux, par l'établissement des plans et devis, le calcul des prix de revient et de fabrication, la comptabilité et les rencontres industrielles.

La division d'application comprend le travail manuel; le mon-



tage, le réglage, l'ajustage, les réparations et le bon entretien de toutes les machines; le montage d'articles fondamentaux décomposés en théorie, le mettage en main, la mise en marche et enfin le tissage proprement dit avec toutes ses opérations préparatoires et successives par l'élève même, assisté d'un contre-maître expérimenté.

Il y a de plus, tous les jours, un cours spécial de deux heures pour les personnes occupées dans la journée, et qui désirent apprendre le tissage.

Chaque élève est suivi séparément, et ne passe à un article nouveau qu'après la connaissance parfaite de celui qui précède.

#### *Conditions d'admission.*

Le prix d'admission pour les cours théoriques et pratiques est fixé à 600 francs par an et par élève.

Il est facultatif aux élèves de ne suivre que l'un des cours.

L'admission aux cours de théorie est fixée à 300 francs par an.

L'admission aux cours d'application, à 400 francs par an.

L'année scolaire est de onze mois.

L'admission au cours spécial de deux heures est fixée à 25 francs par mois et se paie à l'avance.

Le papier, les fournitures de toute espèce, les échantillons sont à la charge des élèves.

La rétribution annuelle est payable : moitié à l'entrée, le solde trois mois après.

Tous ces versements restent acquis à l'École, quels que soient l'époque et les motifs de la sortie de l'élève.

#### *Dispositions générales.*

Les étrangers sont admissibles à l'École au même titre que les nationaux. Le cours étant individuel, un élève peut se faire admettre à toute époque de l'année, et doit produire à son entrée les bulletins ou les notes de conduite et d'aptitude, émanant d'autres institutions, qui peuvent être en sa possession.

Le certificat de capacité ne sera délivré aux élèves à leur sortie

de l'École que lorsqu'il aura été mérité par un travail très assidus et une conduite irréprochable.

Après l'achèvement des études, l'élève sera tenu de passer un examen, dont les résultats devront être remis par écrit au directeur.

Cet examen consistera à résoudre différentes questions ayant trait à l'ensemble des éléments théoriques et pratiques du tissage, ainsi que de ses opérations préparatoires, dont le candidat aura suivi la démonstration durant son séjour à l'École.

L'élève devra, en outre, être à même de décomposer couramment tous les échantillons de tissus qui pourront lui être remis de chacune des parties du cours théorique.

Il aura à soumettre en plus :

Le plan général de l'École, avec son moteur, ses transmissions et les dessins des machines des diverses séries ;

Des plans complets de tissage à créer, à rez-de-chaussée et à étages ;

Ses livres de cours et de fabrication.

Le tout devra être fait avec grand soin et propreté.

### *Règlement d'ordre et de discipline.*

Les cours commencent et durent : le matin, de huit heures à midi, et le soir, de deux à six heures, à l'exception du samedi, où la fermeture a lieu à quatre heures.

Ceux des élèves qui ne seraient pas rendus à l'École une demi-heure après les heures d'entrée fixées ci-dessus, n'y seront plus admis pour la matinée ou l'après-midi, suivant que le retard aura eu lieu le matin ou le soir.

Les élèves travailleurs et assidus trouveront l'École ouverte à sept heures le matin et à une heure l'après-midi.

L'École restera fermée le dimanche et les jours fériés légaux.

Tout ce qui peut troubler l'ordre ou le travail, soit bruit, chant, causeries, est défendu.

Il est également défendu de fumer dans la salle de théorie et

dans les ateliers, comme aussi d'introduire dans l'établissement des comestibles, du vin ou des spiritueux.

Aucun élève ne pourra faire voir les ateliers sans l'autorisation du directeur.

Il est défendu de démonter ou de faire aux métiers quoi que ce soit, sans en prévenir le contre-maître, qui sera tenu d'être présent et qui devra s'assurer, quand l'élève aura terminé, si tout a été bien remis à sa place. Cette mesure est de rigueur pour éviter les accidents aux machines et aux chaînes lors du travail.

Les jours de pratique, tous les élèves qui se seront fait admettre aux deux cours, seront tenus d'être à l'atelier de tissage, et devront donner les soins les plus assidus à la bonne fabrication des tissus, comme aussi à faire le moins de déchet possible.

La machine à vapeur, le chauffage, le graissage des transmissions, etc., seront soignés par les élèves à tour de rôle et par ordre alphabétique. Ils devront y donner tous leurs soins, afin d'éviter des accidents; et, pour le moindre dérangement, prévenir immédiatement le directeur ou le contre-maître.

L'époque des vacances sera fixée par la commission de surveillance.

Des notes mensuelles seront envoyées aux parents pour leur faire part des progrès, de la conduite et du travail des élèves.

Les élèves sont tenus à se conformer en tous points au règlement; toute infraction récidivée, tout manque d'égard envers le directeur ou le contre-maître, tous retards fréquents, toute absence non motivée, ou toute autre faute grave, même en dehors de l'École, seront déférés à la commission de surveillance, qui pourra exclure de l'École l'élève qui aura manqué à ses devoirs.

#### *Avantages particuliers offerts par l'École.*

MM. les fabricants ou négociants qui désireraient des renseignements sur des genres de fabrication spéciaux, ou sur le montage d'articles façonnés, pourront en faire la demande écrite ou verbale au directeur.

Ces consultations, toutes confidentielles, parfois accompagnées de visites à l'École, donneront lieu à une rémunération proportionnelle au temps qu'elles nécessiteront, ou à la difficulté d'exécution des tissus à décomposer.

Des abonnements à l'année, dont les conditions seront communiquées par le directeur, pourront remplacer le paiement de ces consultations.

---

Dans le but de faciliter aux inventeurs les essais nécessités par les améliorations et les perfectionnements à apporter aux machines de tissage, l'École offre son concours aux intéressés. Elle recevra les machines qu'on voudra bien lui adresser, et s'empres- sera de les soumettre, aussitôt montées et en marche, à MM. les industriels et aux autres visiteurs de l'École.

L'École se chargera également, si la demande lui en est faite, de faire connaître aux inventeurs les observations auxquelles aura donné lieu l'examen de ces machines, afin d'en faciliter, dans certains cas, le complément ou le perfectionnement.

Mulhouse, le 15 mai 1863.

*Le directeur de l'École de Tissage mécanique,*

EMILE FRIES.

Vu et approuvé :

*Les membres de la Commission de surveillance,*

André KOEHLIN et C<sup>e</sup>; DOLLFUS-MIEG et C<sup>e</sup>; GROS, OBIER, ROMAN  
et C<sup>e</sup>; HARTMANN et fils; SCHWARTZ TRAPP et C<sup>e</sup>; SCHLUMBERGER  
fils et C<sup>e</sup>; N. GÉLIOT.

---

## Suite du Mémoire sur les chaudières à vapeur, par M. E. Burnat.

### TROISIÈME PARTIE.

#### NOTES.

#### NOTE A.

*Etat des chaudières à vapeur établies dans le Haut-Rhin, du  
1<sup>er</sup> Janvier 1859 au 1<sup>er</sup> Janvier 1863 (dû à l'obligeance de  
M. l'ingénieur des mines LEBLEU).*

|                                                                                                                                   | SURFACE de CHAUFFE des |              | TOTAL.  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|---------|
|                                                                                                                                   | chaudières             | réchauffers. |         |
| <b>En 1859</b> il a été établi 63 chaud. à vap. dont 10 à réch.                                                                   |                        |              |         |
| 53 sans réchauffeurs . . . . .                                                                                                    | 1278.37                | "            | 1278.37 |
| 2 avec réch. du syst. serpent in fonte. . .                                                                                       | 80.—                   | 62.—         | 142.—   |
| 7 avec 2 réchauffeurs en tôle . . . . .                                                                                           | 189.25                 | 173.25       | 332.50  |
| 1 avec un réchauffeur en tôle . . . . .                                                                                           | 35.—                   | 15.—         | 50.—    |
| <b>Ensemble 63</b>                                                                                                                | 1552.62                | 250.25       | 1802.87 |
| Il a été ajouté en outre à une chaudière existante 6 réchauffeurs en tôle . . . . .                                               | 25.—                   | 75.—         | 100.—   |
|                                                                                                                                   | 1577.62                | 325.25       | 1902.87 |
| <b>En 1860</b> il a été établi 58 chaud. à vap. dont 22 à réch.                                                                   |                        |              |         |
| 36 chaudières sans réchauffeurs . . . . .                                                                                         | 940.29                 | "            | 940.29  |
| 3 " avec 1 réchauffeur . . . . .                                                                                                  | 75.19                  | 26.81        | 102.—   |
| 3 " avec serpent in fonte. . . . .                                                                                                | 115.—                  | 95.—         | 210.—   |
| 12 " avec 2 réchauffeurs en tôle . . . . .                                                                                        | 474.51                 | 268.14       | 742.65  |
| 1 " avec 4 " . . . . .                                                                                                            | 21.44                  | 40.56        | 62.—    |
| 3 " avec 6 " . . . . .                                                                                                            | 104.—                  | 162.—        | 266.—   |
| <b>Ensemble 58</b>                                                                                                                | 1730.43                | 592.51       | 2322.94 |
| Il a été en outre ajouté des réchauffeurs à 5 chaudières existantes, savoir : 2 réch. à 4 chaud. et 1 réch. à la 5 <sup>e</sup> . | 199.—                  | 78.86        | 277.86  |
|                                                                                                                                   | 1929.43                | 671.37       | 2600.80 |
| <b>En 1861</b> il a été établi 73 chaud. à vap. dont 37 à réch.                                                                   |                        |              |         |
| 36 chaudières sans réchauffeurs . . . . .                                                                                         | 706.40                 | "            | 706.40  |
| 26 " à 2 réchauffeurs en tôle . . . . .                                                                                           | 885.—                  | 465.48       | 1350.48 |
| 5 " avec serpent in fonte. . . . .                                                                                                | 165.—                  | 150.—        | 315.—   |
| 2 " avec un réchauffeur en tôle . . . . .                                                                                         | 45.—                   | 22.—         | 67.—    |
| 2 " avec 4 " . . . . .                                                                                                            | 70.—                   | 68.—         | 138.—   |
| 2 " avec 6 " . . . . .                                                                                                            | 80.—                   | 102.—        | 182.—   |
| <b>Ensemble 73</b>                                                                                                                | 1951.40                | 807.48       | 2758.88 |
| Il a été en outre ajouté 13 réchauffeurs à des chaudières existantes dans 4 établissements différents . . . . .                   | "                      | 146.50       | 146.50  |
|                                                                                                                                   | 1951.40                | 953.98       | 2905.38 |

|                                                           |         |         |         |
|-----------------------------------------------------------|---------|---------|---------|
| En 1862 il a été établi 72 chaudi. à vap. dont 34 à réch. |         |         |         |
| 38 chaudières sans réchauffeurs et présentant une         |         |         |         |
| surface de chauffe totale . . . . .                       | 938.16  | "       | 938.16  |
| 34 chaudières avec réchauffeurs présentant ensemble.      | 1121.26 | 812.20  | 1933.46 |
| Il a été ajouté des réchauffeurs à 14 chaudières . . .    | 360.—   | 317.—   | 677.—   |
| Il a été ajouté 12 réchauffeurs communs à plusieurs       |         |         |         |
| chaudières . . . . .                                      | "       | 150.—   | 150.—   |
| Total de la surface de chauffe créée en 1862 . . . .      | 2419.42 | 1279.20 | 3698.62 |
| dont il faut retrancher 360 mètres carrés . . . . .       | "       | "       | 360.—   |
| Reste pour 1862 . . . . .                                 | "       | "       | 3338.62 |
| Les chaudières à réchauffeurs établies sont réparties     |         |         |         |
| comme suit :                                              |         |         |         |
| 4 chaudières avec serpentins en fonte . . . . .           | 152.—   | 140.—   | 292.—   |
| 20 chaudières à 2 réchauffeurs en tôle . . . . .          | 620.26  | 447.34  | 1067.60 |
| 1 chaudière à 4 réchauffeurs . . . . .                    | 44.—    | 53.36   | 97.36   |
| 6 chaudières à 6 réchauffeurs . . . . .                   | 220.—   | 148.—   | 368.—   |
| 3 chaudières à 1 réchauffeur . . . . .                    | 85.—    | 23.80   | 108.80  |
| Totaux . . . . .                                          | 1121.26 | 812.20  | 1933.46 |
| Les réchauffeurs ajoutés à d'anciennes chaudières sont    |         |         |         |
| répartis comme suit :                                     |         |         |         |
| A 3 chaudières des serpentins en fonte . . . . .          | 41.—    | 80.—    | 121.—   |
| A 7 chaudières 2 réchauffeurs en tôle . . . . .           | 221.—   | 135.—   | 356.—   |
| A 3 chaudières 1 réchauffeur en tôle . . . . .            | 48.—    | 22.—    | 70.—    |
| A 1 chaudière 9 réchauffeurs en tôle . . . . .            | 50.—    | 80.—    | 130.—   |
| A plusieurs chaudières 12 réchauffeurs communs . .        | "       | 150.—   | 150.—   |
| Totaux . . . . .                                          | 360.—   | 467.—   | 827.—   |

Obs. 1. La plupart des réchauffeurs ajoutés à des chaudières déjà établies sont communs à plusieurs chaudières, principalement pour les établissements qui ont adopté la disposition employée par MM. André Kœchlin et Co dans lesquels les gaz chauds de 3 et 4 chaudières sont amenés à la fois dans les carneaux des réchauffeurs. (Note de M. le Gardé mines.)

Obs. 2. D'après le rapport présenté en 1862 par M. le Préfet du Haut-Rhin au Conseil général, on comptait à cette époque (Août 1862), dans notre département, 683 chaudières, dont 183 calorifères et 500 motrices; 484 machines à vapeur représentant 9,853 chevaux (960 chevaux de plus qu'en 1860). — La consommation de houille s'est élevée à 2,548,460 quintaux métriques, fournis par les bassins houillers suivants, dans les proportions ci-après :

|                             |           |                     |
|-----------------------------|-----------|---------------------|
| Sarrebruck.....             | 1,154,101 | quintaux métriques. |
| Bonchamp.....               | 872,968   | " "                 |
| Blanzey.....                | 422,440   | " "                 |
| Epinal.....                 | 428,250   | " "                 |
| Monohutin.....              | 4,221     | " "                 |
| Creuzot.....                | 47,080    | " "                 |
| Saint-Etienne et Loire..... | 249,750   | " "                 |

Obs. 3. En 1858 la consommation était de 1,037,700 quintaux métriques (Bulletin de la Société industrielle, N° 43, année 1840), en 1859 (rapport sur le concours des chaudières), nous l'avions évaluée à 1,600,000 quintaux, mais ce dernier chiffre ne comprenait que le combustible consommé sous les chaudières, la consommation totale à cette époque était de 2,415,928 quintaux métriques. (Voir le Bulletin de la Société industrielle, vol. XXXI, p. 506.)

Obs. 4. D'après le rapport présenté en 1863 par M. le préfet du Haut-Rhin au Conseil général, on comptait à cette époque dans le département 744 chaudières et 11,124 chevaux. Par suite de la crise due à la guerre d'Amérique la consommation de houille n'avait été, en 1862, que de 1,917,567 quintaux métriques. Dans ce chiffre Bonchamp est entré pour 806,595 quintaux, et Sarrebruck pour 458,863 seulement.

Obs. 5. On déduit du tableau qui précède les chiffres suivants : sur 428 chaudières à réchauffeurs dont les surfaces de chauffe sont indiquées au compte 4014<sup>m²</sup> pour surface des chaudières et 2935<sup>m²</sup> pour surface des réchauffeurs, ce qui donne en moyenne 32<sup>m²</sup> pour le générateur lui-même et 25<sup>m²</sup> pour le réchauffeur. Ce dernier chiffre est évidemment insuffisant pour l'obtention d'un rendement avantageux.

Obs. 6. Au N° 12 du présent Mémoire (page 522) une erreur d'impression nécessite une rectification. Jusqu'au 15 Mai 1863, il y avait une surface de 5026<sup>m²</sup> de chaudières contre 2097<sup>m²</sup> de réchauffeurs; en moyenne on trouve par suite 34<sup>m²</sup> par chaudière, et seulement 25<sup>m²</sup> par réchauffeur.

On voit, d'après les documents qui précèdent, que les travaux publiés par la Société industrielle ont amené des progrès notables dans les conditions de production de la vapeur dans notre département. En effet au 1<sup>er</sup> Janvier 1859, avant le concours des chaudières et la publication du rapport auquel il a donné lieu, on ne comptait que 15 chaudières à réchauffeurs<sup>1</sup> sur 499 générateurs existant dans le Haut-Rhin à cette époque. Depuis lors, et jusqu'au 1<sup>er</sup> Janvier 1863, on a établi 103 générateurs suivis de réchauffeurs, et on a ajouté des réchauffeurs à un nombre de chaudières que nous ne connaissons pas exactement, mais qui est d'au moins 24. Dans ces deux dernières années, la moitié des appareils établis à neuf sont munis de réchauffeurs.

Il reste sans doute encore beaucoup à faire, mais il est incontestable que depuis 1860 les publications de la Société industrielle ont conduit à des améliorations dans les dispositions des appareils destinés à la production de la vapeur, en même temps que les concours annuels de chauffeurs, institués depuis trois ans, ont formé une classe déjà nombreuse d'ouvriers habiles qui contribueront pour une grande part aussi à réaliser des économies de combustible.

---

**NOTE B.**

*Rapport de M. LEBLEU, ingénieur des mines, sur un accident arrivé aux appareils à vapeur de MM. DOLLFUS-MIEG ET C<sup>e</sup>, à Dornach.*

Les avantages incontestables des réchauffeurs de l'eau d'alimentation des chaudières à vapeur ont généralisé l'emploi de ces appareils, maintenant très-nombreux en Alsace. Parmi les formes

---

<sup>1</sup> Le tableau du N<sup>o</sup> 8 du rapport de 1859 donne le relevé statistique des appareils à vapeur existant à cette époque; nous en avons extrait les chiffres ci-dessus.

Les documents publiés au volume XXXI, page 296, des Bulletins de la Société industrielle donnent des chiffres un peu différents; plusieurs chaudières mentionnées dans ce dernier relevé, sont évidemment des cuves destinées à la teinture, ou à l'avivage dans les ateliers d'impression.

diverses qui ont été employées, une des plus fréquentes est celle adoptée par MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup> pour l'une de leurs chaudières, qui a éprouvé récemment un accident dont il est utile de rendre compte. On pourra, en effet, y reconnaître une cause de danger qui est trop souvent négligée, et qui n'en est pas moins très-réelle.

La chaudière dont il est question se compose d'un corps cylindrique de 1<sup>m</sup>.45 de diamètre et de 6<sup>m</sup>.00 de longueur, avec trois bouilleurs très-courts de 0<sup>m</sup>.35 de diamètre et de 2<sup>m</sup>.80 de longueur seulement. Les bouilleurs sont entièrement plongés dans la flamme qui enveloppe aussi directement la partie inférieure de la chaudière sans passer par des carneaux. Après avoir été utilisée ainsi, la flamme passe aux bouilleurs réchauffeurs de l'eau d'alimentation. Ceux-ci sont au nombre de six, disposés en deux séries superposées et placées dans un massif contigu à celui de la chaudière. La flamme en sortant du fourneau de la chaudière arrive aux réchauffeurs de la série supérieure ABC, puis descend à ceux de la série inférieure DEF pour se rendre ensuite dans la cheminée. L'eau d'alimentation suit un mouvement inverse. Elle arrive de la pompe dans les trois bouilleurs inférieurs reliés entre eux par un tuyau en cuivre GH, auquel ils communiquent librement; elle passe ensuite dans les bouilleurs supérieurs par des tuyaux en cuivre MNP réunissant deux à deux chacun des bouilleurs de la série inférieure à celui qui lui est superposé dans la série supérieure; enfin, elle se rend dans un autre tuyau en cuivre KL, reliant les bouilleurs supérieurs de la même manière que les autres, et enfin elle pénètre dans la chaudière par l'intermédiaire de ce tuyau. Mais alors elle est déjà portée à une très-haute température, variable suivant les conditions de marche de la chaudière, mais généralement supérieure à 100°.

Le 10 Janvier, cette chaudière était seule en état de fonctionner, les trois autres qui doivent alimenter de vapeur la même machine étant en chômage; elle devait donc fournir une production considérable; aussi le chauffeur avait-il eu le soin de la rem-



plir bien exactement d'eau avant d'allumer son feu. Il pensait ainsi rester assez longtemps avant d'être obligé de faire fonctionner la pompe alimentaire. Mais ce temps fut encore plus long qu'il n'avait cru ; le niveau de l'eau n'indiquait pour ainsi dire aucune baisse sensible, et ce ne fut qu'après une heure et demie de marche environ que le chauffeur ouvrit la pompe ; celle-ci n'avait pas encore donné trois coups de piston que tout-à-coup un bruit se fit entendre, pareil, dit le chauffeur, à un coup de fusil, un deuxième coup, semblable au premier, et enfin un troisième plus violent, suivi immédiatement du renversement d'une partie du massif du fourneau des réchauffeurs, et de l'écoulement de l'eau à l'arrière de la chaudière.

Après le premier moment de trouble, on reconnut que les bouilleurs de la série supérieure ABC avaient été déplacés longitudinalement, et avaient glissé sur les barres de fer RR qui leur servent de support, en tendant à sortir vers l'avant de la chaudière. Le bouilleur A, le plus rapproché de la chaudière, avait ainsi glissé de 54 centimètres, le bouilleur B de 5 cent. ; quant au bouilleur C, il avait à peine été déplacé, les bouilleurs inférieurs n'avaient pas bougé. Le déplacement des bouilleurs de la série supérieure avait entraîné le tuyau KL qui, ne pouvant suivre le mouvement de 54 centimètres de A, était rompu au point de soudure avec l'embranchement spécial à ce bouilleur. C'est par cette ouverture que l'eau s'était répandue.

Cet accident dont les conséquences n'ont eu aucune gravité, est cependant de nature à éveiller sérieusement l'attention, et il importe d'en rechercher la cause. Les circonstances dans lesquelles il s'est produit, aussi bien que les effets observés, ne permettent guère de douter que cette cause tient à la nature même des bouilleurs réchauffeurs, et aux conditions dans lesquelles ils étaient employés avec cette chaudière chez MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>.

La flamme n'ayant à suivre qu'un parcours de quatre mètres à partir de la grille jusqu'au point où elle pénètre dans le massif des réchauffeurs, y arrive à une température très-élevée, et sans

aucun doute elle produit dans ceux-ci de la vapeur qui peu à peu s'écoule dans la chaudière. Le 10 Janvier, ainsi qu'on l'a vu plus haut, la consommation de vapeur était considérable, et celle qui était produite était absorbée par la machine au fur et à mesure de sa production. Il s'était formé un équilibre entre le générateur proprement dit et les bouilleurs accessoires, mais la majeure partie de la vapeur provenait de ces derniers. Ce qui le prouve, c'est le peu d'abaissement du niveau de l'eau remarqué par le chauffeur. Au moment où celui-ci a voulu alimenter, le brusque abaissement de la température a amené la condensation de la vapeur dont les bouilleurs supérieurs étaient pleins, l'équilibre a été rompu, l'eau de la chaudière a fait irruption dans ces bouilleurs, et a déterminé leur mouvement dans le sens opposé.

On ne peut chercher d'autre cause à l'accident du 10 Janvier que cette production insolite de vapeur dans des appareils qui sont destinés seulement à réchauffer l'eau d'alimentation, et disposés en conséquence.

Les autres dispositions usitées présentent toutes, quoique à un moindre degré, le même danger. Si, en effet, on considère à un point de vue tout-à-fait général les bouilleurs réchauffeurs de l'eau d'alimentation, il faut reconnaître qu'ils font partie intégrante du générateur. Leur utilité est d'autant plus grande que la conduite du feu est plus anormale, car alors ils corrigent les fautes du chauffeur. Dans le cas particulier qui nous occupe, les réchauffeurs dont le développement est d'ailleurs considérable, corrigent les vices de construction de la chaudière elle-même. Mais dans tous les cas, ces appareils doivent, dans certaines circonstances, produire de la vapeur; il faut donc tenir compte de cette éventualité dans leur installation, les considérer comme des appareils à vapeur proprement dits, et, par conséquent, prendre toutes les mesures de précaution reconnues nécessaires pour les générateurs.

Mulhouse, le 31 Mars 1862.

*L'Ingénieur des Mines,*  
A. LEBLEU.

**NOTE C.**

*Détermination de la puissance calorifique de la houille de Ronchamp (Saint-Joseph), du volume d'air nécessaire à sa combustion, et du nombre d'unités de chaleur contenues dans les produits gazeux de sa combustion.*

Nous transcrivons ici les calculs et raisonnements exposés au § V du rapport du comité de mécanique sur le concours de 1859, en les modifiant seulement en ce qui concerne la composition de la houille par rapport aux résidus de la combustion.

*Composition chimique de la houille de Ronchamp de 1861 et 1862 (Saint-Joseph).*

|                                             |               |             |               |
|---------------------------------------------|---------------|-------------|---------------|
| Carbone réellement brûlé                    | 0.8141        | Carbone     | 0.8141        |
| Hydrogène libre                             | 0.0451        | Hydrogène   | 0.0451        |
| Carbone non brûlé, escarbilles              | 0.0020        | Résidus     | 0.1060        |
| Scories, cendres                            | 0.1040        |             |               |
| Eau hygrométrique contenue dans la houille  | 0.0037        | Eau         | 0.0246        |
| Oxigène libre                               | 0.0186        |             |               |
| Hydrogène formant de l'eau avec cet oxigène | 0.0023        |             |               |
| Azote libre                                 | 0.0102        | Azote libre | 0.0102        |
|                                             | <u>1.0000</u> |             | <u>1.0000</u> |

*Puissance calorifique déduite de l'analyse chimique de la houille.*

En admettant, d'après M. Péclet (3<sup>e</sup> éd. p. 62 à 65), que la puissance calorifique d'une houille résulte du carbone réellement brûlé et de l'excès d'hydrogène qu'elle contient, et en prenant les chiffres 8080 et 34462 pour les puissances calorifiques du carbone et de l'hydrogène; nous trouvons que un kil. de Ronchamp (Saint-Joseph), de 1861 et 1862, doit produire :

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Carbone} & 0.8141 \times 8080 & = 6577,9 \text{ unités de chaleur.} \\
 \text{Hydrogène} & 0.0451 \times 34462 & = 1554,2 \quad \text{id.} \\
 & & \underline{8132,1} \quad \text{id.}
 \end{array}$$

Nous retranchons de ce chiffre la chaleur totale contenue à 0° dans 0<sup>k</sup>.43 de vapeur d'eau que renferment les produits de la combustion (quantité évaluée plus bas) à raison de 602,5 unités par kil. d'eau :  $0,430 \times 602,5 = 259,3$  8132,1 — 259,3 = 7872 unités.

Nous avons admis que un kil. de vapeur contenait, à toutes les pressions, 650 calories. La chaleur spécifique de la vapeur d'eau étant égale à 0,475, on en déduit pour la chaleur totale de 1 kil. de vapeur à 0°,  $650 - 100 \times 0,475 = 602,5$ .

*Volume d'air nécessaire à la combustion.*

En admettant tous les chiffres de M. Pécelet, on trouve qu'il faut 8<sup>m</sup>3,431 d'air pour brûler théoriquement 1 kil. de houille de Ronchamp, savoir :

Pour brûler 0<sup>k</sup>.8141 de carbone à raison de 8<sup>m</sup>3,884 par kil.  
= 7,230

Pour brûler 0<sup>k</sup>.0451 d'hydrogène à raison de 26<sup>m</sup>3,638  
par kil. = 1,201  
8<sup>m</sup>3,431

En admettant que la combustion soit complète au moyen de l'introduction de ces 8<sup>m</sup>3,431 d'air par kil. de houille, les produits volatils de la combustion seront composés comme suit :

*Poids des différents produits résultant de la combustion de 1 kil. de houille de Ronchamp.*

COMBUSTION DE 0<sup>k</sup>.8141 DE CARBONE.

Acide carbonique. — L'acide carbonique renfermant 6 de carbone et 16 d'oxygène, 1<sup>k</sup> de carbone se combinera à  $\frac{16}{6} = 2^k,667$ , pour former 3<sup>k</sup>,667 de C O<sup>a</sup>.

0<sup>k</sup>.8141 de carbone donnera donc  $0,8141 \times 3,667 = 2,9870$  C O<sup>a</sup>

Azote. — L'azote qui accompagne l'oxygène combiné est  $0,8141 \times 2^k,667 \times \frac{77}{32} = 7^k,390$ . . . 7,3900 A z

COMBUSTION DE 0.0451 D'HYDROGÈNE.

1<sup>k</sup> d'hydrogène se combine à 8<sup>k</sup> d'oxygène pour

former 9<sup>k</sup> d'eau, 0<sup>k</sup>,0451 d'hydrogène donnera

$$0,0451 \times 9 = . . . . . 0,4059 \text{ H O}$$

L'azote accompagnant l'oxygène combiné sera :

$$0,0451 \times 8 \times \frac{77}{23} = 1^k,226 . . . . . 1,2260 \text{ A z}$$

$$\text{Azote libre} . . . . . 0,0102 \text{ A z}$$

$$\text{Eau contenue dans la houille avant la combust}^{\text{on}} \quad \underline{0,0246 \text{ H O}}$$

Total du poids des produits volatils résultant de

la combustion de 1 kil. de houille de Rouchamp

du puits St.-Joseph, extraite en 1861 et 1862, avec

$$8^{\text{m}^3},431 \text{ d'air} . . . . . 12^k,0437$$

En résumant actuellement en une seule somme tous les chiffres relatifs à un même produit volatil, et en multipliant le poids de chaque gaz par sa chaleur spécifique, on obtiendra, en faisant la somme des produits, le nombre d'unités de chaleur contenues dans l'air brûlé pour chaque degré de température.

$$\text{Acide carbonique} \quad 2^k,987 \times 0,216 = 0,6452 \text{ calories.}$$

$$\text{Azote} \quad 8^k,626 \times 0,244 = 2,1047 \quad \text{»}$$

$$\text{Vapeur d'eau} \quad \underline{0^k,439 \times 0,475 = 0,2042} \quad \text{»}$$

$$\underline{12^k,043} \qquad \qquad \qquad 2,954 \text{ cal. totales.}$$

Dans les N<sup>os</sup> 99 et 100 du rapport de 1859 on montre que dans le cas où l'on introduit sous la grille 8<sup>m</sup><sup>3</sup>,431 d'air par kil. de houille, on pourra admettre que les produits volatils de la combustion entraînent avec eux 2,954 unités de chaleur par degré de température alors même que la combustion n'est pas complète.

Dans le cas où le volume d'air introduit dépassera 8<sup>m</sup><sup>3</sup>,431, ou lui sera inférieur, on estimera à part le nombre de calories emportées par chaque mètre cube d'air introduit en sus du volume théorique. Un mètre cube enlèvera par degré :  $1^k,299 \times 0,237 = 0,308$  unité de chaleur. 1<sup>k</sup>,299 étant le poids d'un mètre cube d'air, et 0,237 la chaleur spécifique de l'air <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Le coefficient 0.237 est celui de M. Regnault. Autrefois on admettait d'après MM. Delaroche et Bérard : 0,267 chiffre que l'on rencontre encore dans quelques ouvrages.

**NOTE D.**

**Coût des réchauffeurs de la chaudière N° 1.**

|                                                                                                                                                                                      | POIDS                | PRIX | SOMMES  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|---------|
| 6 réchauffeurs en tôle de 370 millimètres de diamètre, de 6 <sup>m</sup> 90 de long, timbrés à 5 1/2 atmosphères, pesant 4170 kil. y compris têtes et fermetures autoclaves. . . . . | 4170.                | 75.  | 3127.50 |
| 9 traverses en fer supportant les 6 réchauffeurs, chacune 29 <sup>k</sup> 50. . . . .                                                                                                | 265.                 | 30.  | 79.50   |
| Traverses longitudinales et transversales en fonte, supportant les plaques de séparation des carneaux. . . . .                                                                       | 393.                 | 28.  | 110.05  |
| Plaques en fonte (44 pièces). . . . .                                                                                                                                                | 946.                 | 28.  | 264.90  |
| Douze tubulures adaptées aux têtes de réchauffeurs, pesant chacune 7 <sup>k</sup> 20. . . . .                                                                                        | 86.40                | 30.  | 25.90   |
| 24 brides percées et tournées, à 2 fr. la pièce. . . . .                                                                                                                             |                      |      | 48.—    |
| Tuyaux en cuivre raccordant les réchauffeurs entr'eux et allant jusqu'à la chaudière; longueur 7 <sup>m</sup> 30, diamètre extérieur, 65 millim. . . . .                             | 26.                  | 4.50 | 117.—   |
| 2 tuyaux en fonte, longueur 4 <sup>m</sup> 00, 80 millim. diamètre extérieur. . . . .                                                                                                | 72.                  | 30.  | 21.60   |
| 4 brides percées et tournées pour lesdits tuyaux. . . . .                                                                                                                            |                      |      | 8.—     |
| Brides en fer pour les tuyaux en cuivre, y compris mastic, plomb, boulons et pose. . . . .                                                                                           |                      |      | 28.—    |
| Mastic, plomb et boulons pour les tuyaux de fonte. . . . .                                                                                                                           |                      |      | 19.40   |
| Un robinet en bronze pour vidange des réchauffeurs, diamètre 30 millim. . . . .                                                                                                      | 3.                   | 4.65 | 13.95   |
| 4 cadres et portières pour l'entrée dans les carneaux. . . . .                                                                                                                       | 396.                 | 28.  | 110.90  |
| Maçonnerie en briques. . . . .                                                                                                                                                       | 10 <sup>m</sup> 3.60 | 40.  | 424.—   |
| Pose des réchauffeurs, des plaques en fonte, confection des joints, etc., environ. . . . .                                                                                           |                      |      | 100.—   |
| Total. . . . .                                                                                                                                                                       |                      |      | 4498.70 |
| Imprévu, omissions, frais généraux. . . . .                                                                                                                                          |                      |      | 449.90  |
| Total de la dépense. . . . .                                                                                                                                                         |                      |      | 4948.60 |

**Coût des réchauffeurs de la chaudière N° 2.**

|                                                                                                     |       |      |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|---------|
| 24 tuyaux de réchauffeurs en fonte 4176 kil. }                                                      | 4961. | 28   | 1389.10 |
| 18 coudes " 308 " }                                                                                 |       |      |         |
| 2 raccords " 477 " }                                                                                |       |      |         |
| Tournage des brides et perçage de 5 trous par bride, à 2 fr. 10 par bride, pour 100 pièces. . . . . |       |      | 210.—   |
| 212 boulons pour relier les réchauffeurs entr'eux. . . . .                                          |       | 30.  | 63.60   |
| Mastic noir. . . . .                                                                                |       |      | 27.05   |
| 2 rondelles de fermeture pour les raccords. . . . .                                                 |       |      | 10.20   |
| 2 coudes en fonte. . . . .                                                                          | 50    | 50.  | 15.—    |
| Tuyaux en cuivre se rendant des réchauffeurs à la chaudière. . . . .                                | 11.   | 4 50 | 49.50   |
| Brides en fer pour lesdits tuyaux y compris tous les accessoires, 3 1/2 paires. . . . .             |       | 3.30 | 11.55   |
| Tuyaux en fonte, longueur 2 <sup>m</sup> , diamètre extérieur 60. . . . .                           | 36.   | 30.  | 10.80   |
| 4 brides percées et tournées. . . . .                                                               |       |      | 8.40    |
| Mastic, plomb, boulons pour lesdits. . . . .                                                        |       |      | 4.15    |
| Tuyaux de vidange en fer, de 15 mètres de long, dia-                                                |       |      |         |
| <i>A reporter</i> . . . . .                                                                         |       |      | 1797.35 |

|                                                          |       |     |                |
|----------------------------------------------------------|-------|-----|----------------|
| <i>Report</i> . . . . .                                  |       |     | 1797.35        |
| mètre 42 millim. . . . .                                 |       |     | 75.—           |
| Un robinet en bronze pour la vidange . . . . .           |       |     | 17.30          |
| Un cadre avec portières pour l'entrée dans les carneaux, |       |     |                |
| 96 plaques en fonte séparant les carneaux entr'eux . . . | 2147. | 28. | 601.15         |
| 12 traverses en fer, supportant les 4 étages de plaques. | 492.  | 30. | 147.60         |
| Pose des tuyaux, confection des joints, pose des sup-    |       |     |                |
| ports et plaques. . . . .                                |       |     | 150.—          |
| Une plaque de recouvrement en fonte pour l'entrée des    |       |     |                |
| carneaux. . . . .                                        | 130.  | 25. | 32.50          |
| <b>Total.</b> . . . . .                                  |       |     | <b>2822.90</b> |
| Frais généraux, imprévu, omissions, 10 % . . . . .       |       |     | <b>282.40</b>  |
| <b>Total de la dépense</b> . . . . .                     |       |     | <b>3105.30</b> |

### NOTE E.

#### *Extrait du rapport sur le concours des chauffeurs de 1862.*

Les deux générateurs dont les divers concurrents ont eu à diriger les foyers servent à l'alimentation d'une machine de 100 chevaux, de la filature de MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>; ils sont chacun à trois bouilleurs, sans réchauffeurs, et offrent une surface de chauffe effective de 47<sup>m</sup>. Il a été brûlé de 50 à 55 kil. par heure et par mètre carré de surface de grille. Les chaudières dont il s'agit sont du même type que l'appareil à bouilleurs expérimenté en 1859 lors du concours des chaudières, et repris l'an dernier à l'occasion du dernier concours des chauffeurs. Nous avons trouvé, en Avril 1861, que les chauffeurs les plus habiles avaient réussi à évaporer 7<sup>l</sup>.51 d'eau (réduite à 4<sup>o</sup>) avec de la houille de Ronchamp (Saint-Joseph), laissant sur la grille 9,6 % de résidus. A peu près à la même époque, et en employant un chauffeur que nous estimions comme également capable et en brûlant de la houille envoyée à la même époque également de la houillère, nous avons, en Février et Mars, obtenu avec les générateurs qui viennent d'être expérimentés cette année 7<sup>l</sup>.43. Cette dernière moyenne résulte de douze jours d'épreuves. Les résidus se trouvaient en moyenne être 9,5 % du poids de la houille brûlée. L'appareil à bouilleurs qui a servi au concours des chauffeurs de l'an dernier offre donc très-sensiblement le même rendement que ceux qui ont été adoptés pour cette année. La moyenne de dix-huit jours d'expérimentation de 1862 nous a donné, toujours en

employant de la houille de Ronchamp (Saint-Joseph), à 10,8 % de scories, un rendement maximum de 7<sup>l</sup>.73. Le rendement le moins élevé a été de 7<sup>l</sup>.41, et la moyenne pour le concours entier de 7<sup>l</sup>.53. Ce dernier chiffre ne diffère pas sensiblement de ceux obtenus précédemment, il paraît bien représenter le rendement de la houille Ronchamp du puits Saint-Joseph, laissant 9 à 11 % de résidus sur la grille.

Il semble donc établi que le rendement de la chaudière à bouilleurs du concours de 1859, qui a une surface de 27<sup>m²</sup>.25, lorsqu'on lui fait produire 8 à 9,000 litres de vapeur, est le même que celui des chaudières du même type, et d'une surface de 47<sup>m²</sup> auxquelles on demande la même production de vapeur. Nous avons constaté à la suite du concours de 1859 qu'une diminution notable dans la production de vapeur pour la chaudière à bouilleurs n'améliorait pas le rendement de cet appareil. D'un autre côté, il nous semble que tout ce qu'on peut demander d'un chauffeur, lorsqu'on tient à ce qu'il donne à son feu tous les soins voulus, c'est la combustion d'environ 1200 kil. par foyer.

Il nous paraît résulter de tous ces faits la conséquence qu'il n'y a pas avantage à employer des générateurs d'une dimension supérieure à celle de l'appareil expérimenté en 1859. C'est là une conclusion à laquelle M. Marozeau est arrivé depuis longtemps. Si l'on veut viser à une économie de combustible, et ne pas faire une dépense stérile en vue d'augmenter la surface de chauffe, il faut adopter les réchauffeurs. Ainsi que nous l'avons montré dans le rapport de 1859, lorsque la fumée est refroidie au-dessous d'une température voisine de 400 degrés, il n'y a plus possibilité qu'elle produise de la vapeur à la température correspondant aux pressions admises généralement dans les chaudières actuelles. Lorsque la fumée est refroidie à cette limite, il n'y a plus convenance à augmenter les surfaces de chauffe si l'on n'en diminue la température.

---



**NOTE F.**

*Lettre de M. MAROZEAU, de Wesserling, du 20 Mai 1860, sur les dimensions des cheminées.*

Vous avez bien raison de vous préoccuper des dimensions à donner à votre cheminée, et de ne pas vous en rapporter, à cet égard, aux formules de M. Péclet; car ce qui concerne le tirage est la partie faible de son excellent ouvrage, bien que dans la 3<sup>e</sup> édition on ait modifié les règles établies dans les éditions précédentes.

D'un autre côté, il faut observer que M. Péclet n'avait pas en vue des appareils à réchauffeurs consommant un grand volume d'air, abaissant les températures de la fumée au-dessous des limites ordinaires, et offrant des sinuosités et des aspérités nombreuses formant obstacle au tirage.

Voici ce que nous observons chez nous :

|                                     |         |                                   |
|-------------------------------------|---------|-----------------------------------|
| 1° <i>Atelier des avivages</i>      | hauteur | 32 <sup>m</sup> .50               |
| 5 feux (environ 500 kil. par heure) | base    | (2 <sup>m</sup> .60) <sup>a</sup> |
| Excellent tirage                    | sommet  | (1 <sup>m</sup> .30) <sup>a</sup> |
| 2° <i>Atelier des teintures</i>     | hauteur | 32 <sup>m</sup> .50               |
| 5 feux (environ 400 kil. par heure) | base    | (2 <sup>m</sup> .50) <sup>a</sup> |
| Bon tirage                          | sommet  | (1 <sup>m</sup> .20) <sup>a</sup> |
| 3° <i>Blanchiment</i>               | hauteur | 32 <sup>m</sup> .50               |
| 4 feux (environ 300 kil. par heure) | base    | (2 <sup>m</sup> .00) <sup>a</sup> |
| Limite d'un bon tirage              | sommet  | (1 <sup>m</sup> .00) <sup>a</sup> |

Pour nous, en ce qui vous concerne, la conclusion est évidente<sup>1</sup>.

Les dimensions que vous projetez seraient insuffisantes (1<sup>m</sup>.10 côté du carré du sommet); si nous avions à satisfaire à votre programme (environ 500 kil. par heure sous 4 à 5 chaudières),

---

<sup>1</sup> Dans les trois exemples cités par M. Marozeau, les quantités de houille brûlées par heure et par décimètre carré de section minima de cheminée, sont successivement 2<sup>k</sup>.95, 2<sup>k</sup>.78 et 3<sup>k</sup>.00. Les hauteurs des cheminées sont identiques, et on voit que leurs sections sont presque exactement proportionnelles aux quantités de combustible brûlées sur les grilles des foyers qu'elles desservent. Pourtant le tirage diminue en même temps que la section. Il en faut

nous n'hésiterions pas à adopter les dimensions de la cheminée de nos avivages, et nous le ferions avec d'autant plus de confiance que l'exagération dans les dimensions ne peut nuire à la marche des appareils. C'est une dépense première un peu plus forte, qui serait promptement retrouvée et qui, dans tous les cas, vous donnerait une entière sécurité.

Nous avons adopté pour nos carneaux la section minima de 0<sup>m</sup>.34, parce que l'expérience nous a appris que le tirage devient mauvais quand la section s'abaisse d'une manière sensible au-dessous de cette limite <sup>1</sup>.

J'ai comparé les épaisseurs que vous donnez aux parois de vos cheminées avec celles que nous avons adoptées ; elles sont presque identiques, les nôtres sont un peu inférieures.

G. MAROZEAU.

---

sans doute chercher l'explication dans cette circonstance, que le nombre des foyers desservis par chaque cheminée n'a pas déchu proportionnellement aux consommations de houille. D'où il résulterait que dans la fixation des dimensions d'une cheminée, il convient d'avoir grandement égard au nombre des foyers qu'elle sera appelée à desservir.

(Remarque faite par M. Ernest Zuber lors de la lecture du présent Mémoire en séance du comité de mécanique.)

<sup>1</sup> A Dornach et pour les 22 chaudières que nous avons en feu en ce moment les consommations de houille par heure et décimètre carré de section de cheminées sont très-variables. Pour ces générateurs nous avons 9 cheminées dont les hauteurs sont comprises entre 27 et 38 mètres. Pour les chaudières à réchauffeurs on brûle de 1<sup>k</sup>.20 à 2<sup>k</sup>.80 par heure et décimètre carré de la section supérieure de la cheminée, et pour les appareils qui ne sont pas encore munis de réchauffeurs on va jusqu'à 4<sup>k</sup>.16 pour l'une des batteries qui est de 4 chaudières dans une même cheminée. Partout le tirage est convenable.

(La fin au mois d'Octobre.)



## LETTRE

*adressée par M. TH. GOLDSCHMITT, membre correspondant à Berlin.  
Séance du 27 Mai 1863.*

En ma qualité de membre correspondant de la Société industrielle, je prends la liberté d'appeler votre attention sur une invention qui, pour les arts, la science et l'industrie, me paraît être d'une haute importance.

Je veux parler de la photolithographie de M. Burchard, de Berlin. Lorsqu'il s'agit de faire un grand nombre de reproductions en peu de temps et à un prix peu élevé, la photographie a été trouvée insuffisante. Le procédé de M. Burchard, sans être absolument nouveau, me paraît cependant avoir été poussé par lui à un degré de perfection qui, à mon avis, n'a pas encore été atteint.

J'ajoute ici quelques indications sur lesdites épreuves photolithographiques dont je vous adresse plusieurs échantillons.

N° 1 (dessiné à l'envers) est la reproduction d'un dessin à la plume du célèbre architecte Schimbel, et se vend à 2 fr. 50. Il représente, si je ne me trompe, le Pfingstberg, près de Potsdam.

N° 2 est une reproduction d'une gravure sur bois, d'après un dessin d'Albrecht Dürer. L'impression a dû être faite sur papier jaunâtre, pour mieux rendre l'effet agréable que produisent ces vieilles gravures.

C'est pour la reproduction de ce genre de dessins que la photolithographie convient surtout. Le prix de l'épreuve N° 2 est de 2 fr. 50. En comparant la copie à l'original, vous conviendrez, Messieurs, qu'il serait difficile, même à un parfait connaisseur, d'en faire la distinction.

Je dois encore faire observer que, selon le procédé de M. Burchard, l'original n'est aucunement altéré, et qu'il a reproduit des dessins de Dürer qui étaient sous verre et encadrés. Toutes les œuvres de Dürer ont été reproduites dans la grandeur de l'original.

N° 3 est une copie d'une gravure sur acier.

La gravure N° 4 nous démontre que ce procédé se prête aussi à la reproduction de gravures en taille-douce. Cette invention est d'autant plus intéressante, qu'elle reproduit les gravures à bien moins de frais, et d'une manière plus parfaite encore, que la lithographie sur pierre. Le prix de la reproduction sur pierre d'une gravure est de 37 fr. 50, et l'impression de cent exemplaires, de 7 fr. 50.

Les N° 5, 6, 7, font voir une application très-importante de la photolithographie.

C'est la réduction des cartes géographiques.

En effet, la difficulté de dessiner des cartes sur une petite échelle est généralement reconnue. M. Burchard emploie, pour la reproduction d'une carte, n'importe sur quelle échelle, et pour l'impression de cent exemplaires, environ 24 heures. Les prix pour la reproduction sur pierre par pied carré sont de 45 fr., et de 5 fr. pour l'impression de cent exemplaires.

N° 8 est la copie d'une gravure de la théorie des proportions d'Albrecht Dürer.

N° 9 celle d'un manuscrit en langue syriaque.

N° 10, 11 et 12 font voir une application toute récente, et, selon mon avis, fort importante de la photolithographie.

Ce sont des broderies transportées sur pierre par la photographie et ensuite imprimées en blanc sur du papier de couleur.

M. Burchard réduit à 24 heures le temps qui lui est nécessaire pour reproduire à cent exemplaires tout dessin qu'on lui fournit. Le prix d'une centaine d'exemplaires est de 30 fr. Mais M. Burchard consent à une réduction, selon le nombre des exemplaires demandés. Par exemple, 500 reviennent à 22 fr. 50 le cent, 1,000 à 7 fr. 50 le cent.

Il est facile de concevoir quel énorme avantage il y aurait pour les fabricants de broderies, à pouvoir reproduire parfaitement sur copie le dessin de leur marchandise.

La feuille N° 13 est un dessin d'après nature.

J'ai cru nécessaire d'indiquer dans ce qui précède les prix de

revient, sachant que pour juger de l'utilité pratique d'une invention, il est de rigueur d'en être informé.

TH. GOLDSCHNITT.

*Voir à la fin de ce Bulletin des épreuves sortant des presses photolithographiques de M. Burchard.*

•••••

## RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

*Séance du 25 Mars 1863.*

Président : M. NICOLAS KÖECHLIN.

Secrétaire : M. AUGUSTE DOLLFUS.

### *Dons offerts à la Société.*

Dictionnaire topographique du département de la Meurthe, par M. Henri Lepage, de la part de Son Excellence le Ministre de l'instruction publique.

Examen des matières colorantes artificielles dérivées du goudron de houille, par M. E. Kopp.

Des pyroléines et des huiles minérales inoxydables pour le graissage des machines de filature et de tissage, par M. Jules Roth.

Après la lecture du procès-verbal, qui est adopté sans observations, M. le président fait connaître la liste des dons faits à la Société industrielle depuis sa dernière séance. Ils consistent en divers ouvrages et brochures, une perdrix rouge d'Afrique, offerte par M. Henri Hæffely, et en coquilles de l'Océan indien, de la part de M. Klenck.

Des remerciements sont votés aux donateurs de ces différents objets.

*Correspondance.*

M. Oscar Scheurer, à Thann, adresse un paquet cacheté qui a été inscrit sous le numéro 74.

M. Henri Résal, ingénieur des mines à Besançon, et membre correspondant de la Société, adresse, de la part d'un de ses amis, M. le capitaine du génie Poulain, ancien chef du génie au Sénégal :

1° Un Mémoire sur nos possessions de la côte occidentale d'Afrique;

2° Un Mémoire sur la production du coton dans nos colonies;

M. Bernard, aux Sables-d'Olonne, adresse un échantillon de papier transparent qu'il croit propre au décalage. Renvoi au Comité de mécanique.

M. G.-A. Hirn, au Logelbach, à qui on avait écrit pour le prier de faire insérer dans le Bulletin de la Société industrielle un résumé de son ouvrage sur l'équivalent mécanique de la chaleur, afin de rendre cette importante question accessible aux esprits peu versés dans les sciences mathématiques, répond qu'il se chargera avec plaisir de cette tâche. On a écrit de nouveau à M. Hirn pour le remercier de cette obligeante promesse, et lui dire que la Société recevra son travail avec le plus vif intérêt.

MM. Adéodat Lefèvre et C<sup>e</sup>, à Paris, désirent concourir pour un appareil casse-chaîne qu'ils viennent d'adresser à MM. Dollfus Mieg et C<sup>e</sup>. Renvoi de cette demande au comité de mécanique.

Un anonyme de Nancy, qui a pris pour devise : *Le travail est le fond qui manque le moins*, adresse aussi pour le concours un Mémoire sur un casse-chaîne, et dit que son appareil fonctionne depuis quelque temps à l'École de tissage de Mulhouse et chez MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>. Renvoi au comité de mécanique.

MM. Dietsch frères, à Sainte-Marie-aux-Mines, demandent à concourir comme ayant produit les premiers, dans le département du Haut-Rhin, par l'application du tissage mécanique, et surtout par l'emploi de changements de navettes, des tissus qui

ne pouvaient se faire qu'à la main. La demande de MM. Dietsch frères est accompagnée d'échantillons d'étoffes fabriquées par leur procédé. Renvoi au comité de mécanique.

M. Léonce Witz, à Eilenbourg (Prusse), demande à concourir pour une machine à laver qu'il dit fonctionner déjà avantageusement dans différentes fabriques d'Allemagne et de Suisse. Renvoi au comité de mécanique.

### *Travaux.*

Après la lecture de la correspondance, la Société procède à l'élection d'un secrétaire, en remplacement de M. Charles Thierry-Mieg, démissionnaire. M. Auguste Dollfus, secrétaire-adjoint, ayant réuni l'unanimité des suffrages, est proclamé, par M. le président, secrétaire de la Société industrielle.

La place de secrétaire-adjoint devenant ainsi vacante, il est ouvert un nouveau scrutin, et M. Ernest Zuber est appelé à ces fonctions par 34 voix sur 45 votants.

M. le président informe la Société que le comité de chimie a élaboré et admis à l'unanimité un nouveau projet de laboratoire, qui va lui être soumis, et il invite M. Ch. Dollfus-Galline, secrétaire de ce comité, à en donner connaissance à l'assemblée. M. Dollfus ayant répondu qu'il pense suffisant de lire la partie du procès-verbal du comité relative à cet objet, M. Penot, sur l'invitation de M. le président, en donne lecture en ces termes :

« Le comité adopte à l'unanimité la résolution suivante :

« Dans la séance de Mars, le comité de chimie proposera à la Société industrielle de l'autoriser à ouvrir une souscription destinée à créer un laboratoire qui appartiendra à la Société.  
« Le chimiste chargé de la direction de ce laboratoire sera nommé par la Société industrielle, sur la proposition du comité de chimie, et il pourra être autorisé à faire des essais pour le commerce. »

Par ce projet, qui a réuni toutes les voix du comité, ajoute M. Penot, on a cherché à concilier les opinions qui s'étaient fait

jour dans la discussion ; c'est-à-dire qu'on a voulu que la Société industrielle eût un laboratoire à elle, mais qu'elle restât complètement étrangère aux essais qui pourraient être faits pour le commerce.

Un membre ayant demandé si cette création entraînera la Société à quelque dépense, il est répondu que, dans l'opinion du comité de chimie et du conseil d'administration, la Société ne peut prêter qu'un appui moral à ce laboratoire.

Personne ne demandant plus la parole, le projet est mis aux voix et adopté.

M. Chérest prend place au bureau et, au nom du comité de mécanique, lit un rapport fort intéressant sur le planimètre polaire de M. Amsler, de Schaffouse. Cet instrument, d'une grande simplicité et d'un emploi très-facile, permet de mesurer pour ainsi dire instantanément des surfaces planes à contours quelconques, et trouve des applications importantes et multiples dans les sciences comme dans les arts. Sur la proposition du comité de mécanique, la Société vote l'impression du rapport de M. Chérest.

M. Jumel présente un Mémoire sur l'emploi direct de l'aluminate de soude pour rouges et roses garancés, qu'il dit devoir produire une économie considérable sur la préparation actuelle des mordants d'alumine. Ce travail est renvoyé à l'examen du comité de chimie.

M. Penot appelle l'attention de la Société sur un grand livre déposé sur le bureau, et contenant la collection d'échantillons d'indiennes fabriquées en Alsace de 1755 à 1830, que la Société possède depuis longtemps. M. Penot ajoute qu'avant de continuer ce recueil, qui représente assez fidèlement tous les genres parus dans notre pays depuis l'introduction de cette industrie, il serait convenable de compléter les matériaux qui se trouvent au musée, et il demande qu'on écrive aux maisons dont les produits font défaut à partir de 1831, pour les engager à adresser des spécimens de leur fabrication, à partir de cette époque. Il serait très-



regrettable, en effet, que la collection de la Société qui formera l'histoire de l'impression en Alsace, présentât des lacunes, et il ne le serait pas moins de voir plusieurs fabriques du Haut-Rhin privées de l'honneur de figurer dans ces archives, sans qu'il ait été tenté des démarches auprès d'elles.

La Société invite M. le président à écrire en ce sens à qui de droit.

M. Penot dépose sur le bureau un Mémoire de M. Rottmann, instituteur à Habsheim, qui croit voir dans les restes de deux camps romains et de nombreux tumuli, découverts dans la forêt de la Harth, le lieu où Arioviste et ses Germains furent défaits par César. L'examen de ce Mémoire est renvoyé au comité d'histoire et de statistique.

#### *Ballottages.*

Sont admis à l'unanimité comme membres ordinaires :

M. Charles Doll, directeur de l'assurance mutuelle du Haut-Rhin, présenté par M. Nicolas Koechlin.

M. Gustave Favre, négociant, présenté par M. Emile Burnat.

La séance est levée à 7 heures.



#### *Erratum du Bulletin d'Août 1863.*

Il s'est glissé à la page 363 une transposition de titre, qu'il faut établir ainsi :

- N° 1. Archiprêtré d'Artzheim.
2. Archiprêtré de Dahn.
3. Archiprêtré de Herxheim.
4. Archiprêtré de Wissembourg.



Photolithograph, Institut v. A. Burchard.  
Berlin.







Photolithogr. Institut v A. Burchard





# BULLETIN

DE

## LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE.

(Octobre 1863.)

---

**Fin du Mémoire sur les chaudières à vapeur, par M. E. Burnat.**

#### QUATRIÈME PARTIE.

#### SUPPLÉMENT.

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LES APPAREILS DE VAPORISATION, FAITES  
A WESSERLING PENDANT LES ANNÉES 1861 A 1863 ; COMMUNIQUÉES PAR  
M. MAROZEAU, EN DATE DU 7 MARS 1863.

21. Ces expériences ont été faites sur les appareils décrits dans  
le rapport qui a été inséré, ainsi que les plans de ces appareils,  
dans le Bulletin du mois de Mai 1860 de la Société industrielle.

L'un porte la désignation : *N° 4 des avivages*, l'autre figure  
sous le nom de : *Appareil des rames*.

Les expériences dont nous allons faire connaître les résultats  
ont eu pour but d'apprécier l'influence des modifications sui-  
vantes :

- 1° Inclinaison de la grille en la relevant de l'avant à l'arrière ;
- 2° Modification dans le système des charges et dans la con-  
duite du foyer ;
- 3° Emploi d'un mélange de houille maigre et grasse, soit 2/3  
Creuzot, 1/3 Ronchamp.

22. *Inclinaison de la grille.* — On a vu que nos grilles  
étaient horizontales et distantes de 0<sup>m</sup>.520 du bouilleur du milieu.

Nous avons expliqué les motifs qui nous avaient fait adopter  
cette distance, supérieure à celles le plus généralement admises.

Nous brûlions de la houille Ronchamp, à flammes longues, et nous voulions éviter le refroidissement de ces flammes par leur contact avec les bouilleurs. Nous obtenions ainsi une combustion plus complète, moins de fumée et plus de chaleur. Il est vrai que, par cet éloignement, nous rendions moins efficace l'action du calorique rayonnant ; mais nous comptons que nos réchauffeurs à grandes surfaces recueilleront suffisamment la chaleur entraînée par la fumée.

Nos rendements assez élevés paraissaient justifier ce raisonnement.

Cependant nous avons reconnu que le système breveté de M. Guilloteau, essayé sur l'une de nos chaudières, produisait des rendements supérieurs aux nôtres. Une observation attentive de la personne chargée de suivre les essais, la porta à penser que cet avantage tenait à ce que la houille en combustion, repoussée vers l'autel, s'approchait graduellement des bouilleurs en formant un plan incliné ascendant.

Si cette hypothèse était exacte, il était facile de la vérifier ; il n'y avait qu'à donner à notre grille une inclinaison semblable, en la relevant à l'arrière. Nous donnons le plan de cette disposition<sup>a</sup>.

Le tableau qui suit se compose de deux séries d'essais avec du Ronchamp d'une bonne qualité, donnant en moyenne 42 % de résidus.

---

<sup>a</sup> M. Ch. Heissinger, notre chef mécanicien, dont le zèle et l'intelligence ont beaucoup contribué aux progrès que nous avons obtenus dans l'emploi économique du combustible.

<sup>a</sup> Les indications suivantes suffiront pour remplacer le plan envoyé par M. Marozeau, lequel n'a pu être reproduit ici. La grille a 1<sup>m</sup>.60 sur 1<sup>m</sup>.28. Autrefois elle était horizontale, et son plan était distant de 0<sup>m</sup>.520 de la partie inférieure du bouilleur du milieu ; la partie supérieure de l'autel était à 0<sup>m</sup>.320 du même bouilleur. Lorsqu'on a incliné la grille, on a placé la partie antérieure à 0<sup>m</sup>.520 du bouilleur central, et on a laissé une distance de 0<sup>m</sup>.300 entre l'arrière et ce bouilleur. La cote de l'autel était alors 0<sup>m</sup>.190, au lieu de 0<sup>m</sup>.320. La surface de la grille avait du reste conservé les mêmes dimensions.

**Tableau N° 10.**

**Influence de la disposition de la grille.**

| Séries. | Dates.          | Désignation<br>de l'appareil.<br>(Voir N° 31). | Disposition<br>de la grille. | Nature de la<br>houille.     | Résidus<br>pour cent<br>kilos de<br>houille<br>brûlée. | Houille brû-<br>lée par heure | Eau vaporisée<br>par kg de<br>houille. | Tension de<br>la vapeur. |
|---------|-----------------|------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
| a       | 1861<br>Nov. 20 | Chaudière<br>n° 4                              | horizontale                  | Ronchamp de<br>bonne qualité | 13.2                                                   | 100                           | 8.20                                   | 1.5                      |
|         | » 21            | »                                              |                              |                              | 8.42                                                   | »                             |                                        |                          |
|         | » 22            | »                                              |                              |                              | 7.87                                                   | »                             |                                        |                          |
|         | » 23            | »                                              |                              |                              | 8.42                                                   | »                             |                                        |                          |
|         | Moyennes.       | » . . . . .                                    |                              |                              | » . . . . .                                            | » . . . . .                   | 12.6                                   | 100                      |
| b       | 1861<br>Dec. 4  | Id.                                            | Inclinée                     | Id.                          | 12.1                                                   | 100                           | 8.58                                   | 1.5                      |
|         | 5               | »                                              |                              |                              | 8.50                                                   | »                             |                                        |                          |
|         | 6               | »                                              |                              |                              | 8.72                                                   | »                             |                                        |                          |
|         | 7               | »                                              |                              |                              | 8.93                                                   | »                             |                                        |                          |
|         | Moyennes.       | » . . . . .                                    |                              |                              | » . . . . .                                            | » . . . . .                   | 11.65                                  | 100                      |

La série (a) grille horizontale, a pour rendement moyen 8'08.

La série (b) grille inclinée, " " " 8'68.

La question se trouvait donc jugée en faveur de l'inclinaison de la grille <sup>1</sup>.

Ce rendement supérieur était un motif suffisant pour appliquer cette modification à tous nos appareils; mais nous y avons trouvé, en outre, un autre avantage apprécié de suite par tous les chauffeurs, celui d'un service plus facile.

Nous chargeons alors sur le devant de la grille; puis, lorsque la houille était incandescente, c'est-à-dire quand elle ne produisait plus de longues flammes, nous la repoussions à l'arrière. Il n'y

<sup>1</sup> Les observations sur lesquelles est basée cette conclusion pourront ne pas paraître suffisamment nombreuses. Nous ferons observer que M. Marozeau nous a dit avoir répété à plusieurs reprises les expériences qui font l'objet de la présente note, il n'a donné ici que les séries qui représentaient le mieux la moyenne des résultats obtenus.

On verra plus loin (N° 30) qu'à la suite d'essais sur le rendement du Ronchamp brûlé sur des grilles inclinées nous ne sommes, pour la première fois, pas arrivé à des conclusions conformes à celles de M. Marozeau. En présence d'expériences faites de part et d'autre avec soin, et en l'absence de motifs suffisants pour expliquer convenablement la différence des résultats obtenus, nous avons pensé qu'il convenait néanmoins d'indiquer le résultat de nos recherches. Nous nous proposons de reprendre cette question dès que nous en aurons le loisir.



avait donc pas d'inconvénient, sous le rapport d'une bonne combustion, à la rapprocher des bouilleurs, et à faire ainsi prédominer l'action du calorique rayonnant. C'est ce qui explique, suivant nous, les avantages qui ont été obtenus.

23. *Modification dans le système des charges et dans la conduite du foyer.* — Plus tard, nous fûmes conduits à modifier notre système de charges, lorsque nous essayâmes l'emploi de la houille maigre du Creuzot.

Le chauffeur Dehlinger, de la maison Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>, nous enseigna comment ce combustible devait être préparé, comment on devait le répartir par petites portions sur la grille, laquelle devait présenter constamment une surface unie et incandescente.

Nous avons appliqué cette méthode au Ronchamp, et nous nous en trouvons très-bien. On travaille peu la houille dans le foyer, qui n'est plus nettoyé qu'une fois dans le courant de la journée.

24. *Mélange des houilles maigres et grasses.* — La houille maigre du Creuzot peut être employée seule, mais la conduite du foyer est difficile; on ne peut sans inconvénient accélérer ou ralentir la combustion; enfin le rendement est médiocre et irrégulier. C'est ce qui est mis en évidence par la série (a) du tableau suivant :

Tableau N° 11.

Influence du mélange des houilles.

| Série. | Dates.  | Désignation de l'appareil. | Disposition de la grille. | COMBUSTIBLE               |                 |                           | Eau vaporisée par kil. de houille. | Tension de la vapeur. |
|--------|---------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|
|        |         |                            |                           | Nature de houille.        | Houille maigre. | Houille brulée par heure. |                                    |                       |
| a      | 1862    | Chaudière des rames.       | Inclinée.                 | Creuzot maigre.           | 14.9            | 69                        | 7.41                               | 1.3                   |
|        | Mai 20  |                            |                           |                           | 17.3            | 81                        | 8.08                               | "                     |
|        | " 21    |                            |                           |                           | 14.1            | 100                       | 8.38                               | "                     |
|        | Août 23 |                            |                           |                           | 15.4            | 83                        | 7.96                               | "                     |
|        |         |                            |                           |                           |                 |                           |                                    |                       |
| b      | 1863    | Id.                        | Id.                       | Ronchamp qualité moyenne. | 14              | 100                       | 8.69                               | Id.                   |
|        | Déc. 9  |                            |                           |                           | 14              | 96                        | 8.44                               | "                     |
|        | " 10    |                            |                           |                           | 13.7            | 100                       | 8.28                               | "                     |
|        | " 12    |                            |                           |                           | 15              | 93                        | 8.34                               | "                     |
|        | " 13    |                            |                           |                           | 14.2            | 97                        | 8.44                               | "                     |

| c | <sup>1862</sup><br>Déc. 2 | Id. | Id. | Mélange<br>des mêmes<br>houilles | 11.2<br>10<br>10 | 94<br>96<br>94 | 9.15<br>9.12<br>8.77 | Id. |
|---|---------------------------|-----|-----|----------------------------------|------------------|----------------|----------------------|-----|
| " | " 3                       | "   | "   | "                                | "                | "              | "                    | "   |
| " | " 4                       | "   | "   | "                                | "                | "              | "                    | "   |
| " | " 5                       | "   | "   | 2/3 Creuzot                      | 10.9             | 94             | 8.76                 | "   |
| " | " 6                       | "   | "   | 1/3 Ronchamp                     | 11               | 97             | 9.05                 | "   |
|   |                           |     |     |                                  | 10.6             | 95             | 8.97                 |     |

Mais il n'en est plus de même, quand on mélange dans un certain rapport, qui peut varier, cette houille maigre avec une houille grasse. La conduite du feu devient alors des plus facile, et les rendements s'élèvent dans une forte proportion.

Nous avons adopté 2/3 Creuzot et 1/3 Ronchamp.

Si l'on consulte le tableau N° 11, on verra que le Creuzot a donné 15.4 % de résidus et un rendement de 7'96. Le Ronchamp a donné 14.2 % de résidus et un rendement de 8'44, et le mélange ci-dessus indiqué 10.6 % de résidus et un rendement de 8'97.

Ces résultats très-remarquables font voir le parti avantageux que l'on pourrait probablement tirer des mélanges convenables de certaines qualités de houille qui, brûlées seules, donnent de faibles rendements <sup>1</sup>.

24. Les modifications apportées dans la disposition de la grille,

<sup>1</sup> M. Marozeau a trouvé que le rendement du Ronchamp (tout venant) étant 8.44, celui du Creuzot 7.96, le mélange de 1/2 Ronchamp et 2/3 Creuzot rend 8.97, soit 10,5 % de plus que le calcul n'indique pour ce mélange.

Nous avons répété les expériences de M. Marozeau, en opérant sur de la houille de Ronchamp menue. Le tableau N° 11 bis résume nos observations à ce sujet. On y voit que le Ronchamp menu (St.-Charles et St.-Joseph) ayant évaporé en moyenne 8'78 et le Creuzot 8'01, les mêmes proportions adoptées par M. Marozeau ont donné 8'03, soit 5,6 % de plus que si, pour la houille mélangée, les rendements étaient restés ce qu'ils étaient pour les houilles employées seules.

Nos résultats n'infirment point ceux obtenus à Wesserling; nous avons opéré en effet dans des conditions un peu différentes, sur des houilles menues de Ronchamp contenant des proportions de résidus considérables, et sur des houilles du Creuzot qui étaient certainement moins maigres que celles brûlées à Wesserling en 1862.

Le mélange par moitié de Creuzot et Ronchamp menu ou de tout venant

dans la préparation du combustible, le système des charges et la conduite du foyer, devaient elles avoir de l'influence sur le volume de l'air, la température de la fumée, et par suite sur la part d'action du réchauffeur?

Le tableau N° 12 présente le résultat des expériences principales qui ont été faites pour répondre à ces questions. On y a joint les résultats des expériences qui remontent à 1857 et qui ont déjà été publiés.

Toutes ces expériences ont été faites sur un même appareil, l'appareil des rames.

Tableau N° 12.

Influence du réchauffeur. — Température de la fumée.

| Séries. | Dates.                             | Désignation de l'appareil.           | Disposition de la grille. | sa nature.                              | HOUILLE                                |                                  |                                              | Température de l'eau         |                                  | Action du réchauffeur.             |                            | Température de la fumée au registre | Charges.            |
|---------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---------------------|
|         |                                    |                                      |                           |                                         | Résidu %.                              | Emploi en une heure.             | Eau vaporisée par 1 k. de houille.           | Froid.                       | Réchauffé.                       | en degrés.                         | comparée au produit total. |                                     |                     |
| a       | 1857<br>17 <sup>r</sup> . 12<br>13 | Chaudière des rames pression moyenne | horizontale               | Ronchamp                                | 13.25<br>14.81<br>14.03                | 100<br>84<br>92                  | 8.15<br>7.81<br>7.98                         | 3<br>3<br>3                  | 107<br>107<br>107                | 104<br>104<br>104                  | 104<br>640<br>16.20%       | 186<br>180<br>183                   | Charges en avant.   |
|         |                                    | 4 1/2 atm.                           |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
| b       | 1862<br>Déc. 9<br>10<br>12<br>13   | Même appareil.                       | Inclinée                  | Id.                                     | 14.<br>14<br>13.7<br>15<br>14.2        | 100<br>100<br>100<br>93<br>97    | 8.69<br>8.44<br>8.28<br>8.34<br>8.44         | 6<br>6<br>6<br>5<br>6        | 73<br>73<br>62<br>68<br>69       | 67<br>67<br>56<br>63<br>68         | 63<br>640<br>10.0%         | 95<br>94<br>90<br>81<br>90          | Charges à la volée. |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
| c       | 1862<br>Déc. 2<br>3<br>4<br>5<br>6 | Même appareil.                       | Inclinée                  | Mélange<br>2/3 Creuzot<br>1/3 Ronchamp. | 11.2<br>10<br>10<br>10.9<br>11<br>10.6 | 94<br>96<br>94<br>94<br>97<br>95 | 9.15<br>9.12<br>8.77<br>8.76<br>9.05<br>8.97 | 6<br>6<br>6<br>7<br>7<br>6.4 | 64<br>63<br>61<br>61<br>65<br>63 | 58<br>57<br>55<br>54<br>58<br>56.5 | 56.5<br>640<br>8.80%       | 89<br>86<br>83<br>83<br>88<br>86    | Id.                 |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |
|         |                                    |                                      |                           |                                         |                                        |                                  |                                              |                              |                                  |                                    |                            |                                     |                     |

ne nous a pas donné de bons résultats. La conduite du feu devient plus difficile, il faut ringarder la houille et l'allure du foyer se rapproche de ce qu'elle est avec le Ronchamp pur.

Le mélange employé par M. Marozeau, indépendamment de l'avantage qu'il donne au point de vue du rendement, offre de grandes facilités pour les chauffeurs qui craignent également les deux houilles dont il est question lorsqu'ils doivent les brûler seules.

Nous avons également constaté pour la houille du Creuzot malgré de très-grandes variations, lorsque ce combustible était employé seul.

Tableau N° 11 bis.

Résumé d'expériences faites dans le but de déterminer le rendement du mélange des houilles grasses et maigres.

| DATES              | Durée de l'expérience | Température moyenne |                |             | Température moyenne de la fumée à la sortie du réchauffeur | Tension moyenne de la vapeur | Houille brûlée |                            |                            |                      | Nombre de charges | Houille par charge | Résidu par 100 kil. de houille | Nombre de jets de la grille | Eau évaporée par kil. de houille brûlée réduite à 4° c | Noms de la houille brûlée                  | Chauffeur employé                    |
|--------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
|                    |                       | de la chaudière     | du réchauffeur | de la fumée |                                                            |                              | en 12 heures   | 7 compris pris réchauffeur | non compris le réchauffeur | de section de grille |                   |                    |                                |                             |                                                        |                                            |                                      |
| 1865               | heures                |                     |                |             |                                                            |                              |                |                            |                            |                      |                   |                    |                                |                             |                                                        |                                            |                                      |
| 24 au 28 Mars      | 59                    | 96°1                | 41°4           | 430°        | 245°                                                       | 4.25                         | 1488           | 2.25                       | 4.55                       | 0.93                 | 1.71              | 6.59               | 20.1                           | 4                           | 6.82                                                   | Rochamp menu Saint-Joseph                  | Wilhelm.                             |
| 31 Mars au 4 Avril | 46                    | 98°8                | 42°7           | 409         | 245                                                        | 4.25                         | 1220           | 1.84                       | 3.72                       | 0.76                 | 1.40              | 4.15               | 11.3                           | 4 jour 2                    | 8.01                                                   | Cresnot pur                                | Dahlinger, mett. chauff. du Cresnot. |
| 8 au 11 Avril      | 47                    | 90°5                | 44°9           | 395         | 241                                                        | 4.24                         | 1389           | 2.10                       | 4.24                       | 0.87                 | 1.59              | 6.06               | 22.6                           | 4                           | 6.79                                                   | Roch. menu Saint-Charles criblé            | Büsch maître chauffeur de Rochamp.   |
| 14 au 18 Avril     | 58                    | 94°3                | 43°5           | 453         | 257                                                        | 4.23                         | 1448           | 1.73                       | 3.50                       | 0.72                 | 1.32              | 4.47               | 13.4                           | 5 jours 4                   | 8.06                                                   | 1/3 m. Roch. Saint-Joseph 2/3 Cresnot      | Dahlinger, Saint-Joseph du Cresnot.  |
| 21 au 25 Avril     | 59                    | 93°0                | 44°4           | 447         | 243                                                        | 4.24                         | 1421           | 2.15                       | 4.34                       | 0.89                 | 1.63              | 6.87               | 22.1                           | 4                           | 6.73                                                   | Roch. menu Saint-Charles criblé            | Büsch de Rochamp.                    |
| 28 Avril au 2 Mai  | 58                    | 97°5                | 41°6           | 466         | 251                                                        | 4.28                         | 1442           | 1.72                       | 3.48                       | 0.72                 | 1.31              | 4.67               | 15.1                           | 4                           | 7.99                                                   | 1/3 menu Saint-Charles Rochamp 2/3 Cresnot | Dahlinger, du Cresnot.               |

Obs. 1. Le Rochamp menu de Saint-Charles contient lorsqu'il est criblé à la sortie du puits, une proportion de matières incombustibles bien moindre que le même menu retiré du puits directement.

Obs. 2. Les expériences ci-dessus ont toutes été faites sur la chaudière à bouilleurs de concours de 1859 suivie de générateur voisin, ce dernier faisant fonction de réchauffeur.

Le tableau se divise en trois séries :

La série (a) rappelle les expériences de 1857 qui doivent servir de terme de comparaison. On avait employé le Ronchamp.

La série (b) donne les résultats des essais récents (Décembre 1862), dans lesquels on a brûlé du Ronchamp d'une qualité qui ne semble pas différer sensiblement de celle des essais de 1857.

La série (c) offre les résultats des essais faits aussi en Décembre 1862, mais en remplaçant le Ronchamp par le mélange de  $\frac{1}{3}$  de cette houille avec  $\frac{2}{3}$  Creuzot.

Comparons les moyennes de ces trois séries :

1° Sous le rapport du rendement, nous trouvons qu'il s'élève de 7'98 à 8'44, quand on brûle du Ronchamp, et de 7'98 à 8'97 quand le Ronchamp est remplacé par le mélange.

2° La part du réchauffeur dans le rendement total s'est au contraire abaissée ; de 16.2 % elle tombe à 10 et même à 8.8 %.

3° La température de la fumée au registre s'est aussi notablement abaissée ; de 183°, elle est descendue à 90° et même 86°.

4° Quant au volume de l'air, il n'a pas varié d'une manière sensible, il reste en moyenne à 15 mètres cubes par kilog. de houille brûlée, pour tous nos appareils.

Il nous paraît facile d'expliquer ces résultats. Ils tiennent essentiellement au relèvement de la grille, et par suite, à l'action prédominante du calorique rayonnant.

Nul doute, en effet, qu'en rapprochant des bouilleurs la couche incandescente du combustible, l'influence du calorique rayonnant n'en soit augmentée. Si donc, ce qui d'ailleurs sera démontré plus loin, le relèvement de la grille n'apporte pas de modification dans la combustion ; si la quantité de chaleur développée par cette combustion est restée la même, il est évident que la portion de chaleur transmise par rayonnement devenant plus considérable, celle qui est entraînée par la fumée devra diminuer. C'est en effet ce qui arrive. Or cette diminution dans la température de la fumée est dans les conditions d'un bon rendement. Car, à volumes égaux, les pertes de chaleur par la cheminée sont en

raison directe de la température de la fumée au registre. Ainsi ces pertes, en 1857 et 1862, sont comme les nombres 183 et 90, ou même 86; c'est-à-dire qu'elles sont maintenant la moitié à peine de ce qu'elles étaient auparavant.

Ces faits expliquent l'augmentation obtenue dans le rendement, bien que l'action du réchauffeur se trouve diminuée. Cette action est encore environ pour 10 % dans le rendement total. Elle a donc une importance qui doit être prise en considération. Seulement peut-être les dimensions du réchauffeur pourraient-elles être diminuées sans inconvénient, ce qui en faciliterait la construction et en diminuerait la dépense.

*25. Détermination du volume de l'air introduit dans le foyer, par l'observation des températures de la fumée. Evaluation de la quantité de chaleur que la fumée entraîne dans la cheminée.* — Nous admettons avec M. Péclet :

1° Que le volume de la fumée et celui de l'air introduit dans le foyer, ramenés à la même pression et à la même température, sont sensiblement les mêmes.

2° Que les capacités pour le calorique de l'air et de la fumée diffèrent aussi très-peu et que, par conséquent, on peut, sans erreur notable, prendre pour le calorique spécifique de la fumée le nombre 0.25, celui de l'eau étant 1.

3° Que  $V$  étant le volume de l'air à 0° et sous la pression de 0.760, on a pour son poids  $P=1,3\times V$ .

4° Que la composition de la fumée nous permet de lui appliquer la même formule, puisqu'on peut la considérer comme formée de 0.50 d'air atmosphérique, de 0.40 d'azote et 0.10 d'acide carbonique; mélange dont la densité diffère peu de celle de l'air.

D'où il résulte que  $V$  représentant le volume de l'air dans le foyer, à 0° et à la pression de 0.760,  $V$  sera aussi le volume de la fumée sous la même pression et à la même température, et que son poids sera  $1,3\times V$ .

Soit maintenant :

$p$  la quantité d'eau passant par le réchauffeur pour chaque kilogr. de houille.

$O$  le nombre de degrés dont la température de cette eau s'élève pendant ce passage.

$T$  la température de la fumée avant le réchauffeur.

$t$  la température de la fumée après le réchauffeur.

Le calorique absorbé par le réchauffeur est  $p \times O$ .

Celui perdu par la fumée s'obtiendra en multipliant son poids  $1,3 \times V$  par son refroidissement  $(T-t)$  et par sa capacité pour le calorique 0.25.

Soit :  $1,3 \times V (T-t) 0.25 = 0.325 \times V (T-t)$ .

Le calorique absorbé par le réchauffeur étant égal à celui perdu par la fumée, on a :

$$p \times O = 0.325 V (T-t) \text{ d'où } V = \frac{p \times O}{0.325 (T-t)}$$

On peut donc à défaut de l'anémomètre, par l'observation des températures  $T$ ,  $t$  et  $O$ , et du rendement  $p$ , connaître le volume de l'air.

Je suis arrivé, par ce moyen, à des résultats qui paraissent satisfaisants.

On peut déduire de nos formules la quantité de calorique qui se perd par la cheminée.

$t$  étant la température de la fumée au registre, le calorique qu'elle renferme est exprimé par  $0.325 V t$ , pouvant vaporiser

$$\frac{0.325 V t}{640} = q$$

Appliquons cette formule aux trois séries du tableau N° 12, nous aurons :

$$(a) \frac{0.325 V t}{640} = \frac{0.325 \times 15 \times 183}{640} = 1,400$$

$$(b) \frac{0.325 \times 15 \times 90}{640} = 0,685$$

$$(c) \frac{0.325 \times 15 \times 86}{640} = 0,655$$

c'est-à-dire que dans ces diverses circonstances, le calorique qui passe par la cheminée aurait pu produire :

1<sup>k</sup>.400      0<sup>k</sup>.685      0<sup>k</sup>.655 de vapeur.

En se bornant à comparer les deux premières séries, pour les-

quellès on a brûlé du Ronchamp, ayant à peu près la même qualité, on peut former le tableau suivant :

|   | Calorique utilisé par la chaudière<br>les bouilleurs et le réchauffeur. | Calorique qui s'échappe avec<br>la fumée. | Total du calorique développé<br>par la combustion. |
|---|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| a | $p = 7.980$                                                             | $q = 1.400$                               | $p + q = 9.380$                                    |
| b | $p = 8.440$                                                             | $q = 0,685$                               | $p + q = 9.125$                                    |

Si l'on observe que la houille employée dans la série *a* est d'une qualité un peu supérieure à la houille de la série *b*, on pourra attribuer à cette circonstance la très-légère différence qui existe entre les valeurs de  $p + q$ .

Ainsi on peut admettre, que dans les deux séries, la combustion a développé des quantités de chaleur sensiblement les mêmes, et que les différences dans les rendements tiennent essentiellement à la température plus ou moins élevée de la fumée.

26. *Conclusions.* — Telles sont les conséquences qui nous paraissent résulter de ce qui précède :

Le mélange des houilles grasses et maigres produit des résultats supérieurs à ceux que l'on obtiendrait en les employant séparément.

Il est avantageux de faire prédominer, autant que possible, l'action du calorique rayonnant, afin de faire diminuer les pertes de chaleur qui se font par la cheminée.

Cette action sera d'autant plus énergique :

1° Que la surface de la grille sera plus considérable.

2° Que le combustible présentera une surface en ignition maintenue égale et alimentée par de faibles charges.

3° Que cette surface sera moins éloignée des bouilleurs. Mais, quant à cette dernière condition, elle doit être subordonnée à une autre que nous regardons comme plus essentielle encore ; c'est-à-dire que la distance de la grille aux bouilleurs doit être telle que les flammes ne les atteignent pas, car il en résulterait un refroidissement, combustion incomplète et production de fumée.



Il nous paraît difficile d'établir une règle à ce sujet. On doit prendre en considération la nature du combustible, les flammes étant plus ou moins longues, suivant que les houilles sont grasses ou maigres. La longueur des flammes dépend aussi de la manière de charger, elles sont plus courtes pour de faibles charges à la volée.

Nos grilles inclinées, soit avec le Ronchamp, soit avec le mélange  $\frac{1}{3}$  Ronchamp,  $\frac{2}{3}$  Creuzot satisfont mieux que les grilles horizontales aux conditions qui précèdent.

Enfin nous pensons, quoique l'expérience ne l'ait pas encore confirmé, que pour des foyers établis et conduits d'après ces principes, la surface des réchauffeurs pourrait sans inconvénient être sensiblement diminuée.

(Fin de la notice envoyée par M. Marozeau.)

---

#### EXPÉRIENCES SUR LA DISTANCE A ADOPTER ENTRE LE PLAN DE LA GRILLE ET LES BOUILLEURS.

*27. Dispositions généralement admises. Observations antérieures.* — En Alsace on admet habituellement que la grille doit être à une distance de 35 à 40 centimètres des bouilleurs, et qu'il est désavantageux de dépasser cette dernière limite. Les constructeurs que nous avons pu consulter sur les motifs qui leur font adopter ces cotes, ne les déduisent point d'une série d'observations précises ; mais plutôt de diverses expériences isolées pour lesquelles bien des éléments de variation ont pu intervenir, qui empêchent de tirer des conclusions rigoureuses.

Voici quelles étaient en 1859 les distances adoptées pour les appareils que nous avons expérimentés à cette époque :

| Désignation des appareils                              | Distance de la grille aux bouilleurs                           | Surface de chauffe de la chaudière | Surface de chauffe des réchauffeurs | Consommation totale en 12 heures en Ronchamp |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|
| Chaudière à bouilleurs du concours de 1859             | 0. <sup>m</sup> 400                                            | 27 <sup>m</sup> 25                 | il n'y en a pas                     | 12 à 1300 kil.                               |
| Chaudière de Wessering, dite de l'atelier des avivages | 0.550                                                          | 35.0                               | 44.6                                | 1200                                         |
| Chaudière de MM. Schlumberger fils et C <sup>e</sup> . | 0.450<br>(bouilleur central)<br>0.400<br>(bouilleurs latéraux) | 44.70                              | 32.0                                | 1600                                         |
| Chaudière de M. X. Fluhr.                              | 0 335                                                          | 18.84                              | 20.9                                | 1100                                         |

Pour d'autres appareils figurés dans le rapport du concours, M. Fluhr admet les cotes 0.30 et 0.35.

Lorsque nous avons établi en 1860 les quatre appareils à réchauffeurs qui font l'objet de notre Mémoire, nous avons adopté, en l'absence d'expériences concluantes, 0.450, n'osant pas admettre le chiffre de M. Marozeau, qui nous semblait dépasser trop notablement celui qu'un long usage avait consacré.

On voit, d'après les chiffres qui précèdent, que le point dont il s'agit est loin d'être fixé, et l'on conçoit que l'on éprouve un certain embarras à cet égard, lorsqu'on tient à établir un générateur dans les meilleures conditions <sup>1</sup>.

Des raisonnements bien simples indiquent qu'il serait difficile de ne pas admettre qu'en variant les écartements des grilles dans des limites aussi étendues qu'on le fait, il ne doive en résulter de notables différences de rendement.

<sup>1</sup> M. le garde-mines Vitoux, à l'obligeance duquel nous avons eu recours dans le but de connaître les distances généralement adoptées dans le Haut-Rhin, nous communique les renseignements suivants :

« On peut dire que les dispositions les plus diverses ont été et sont encore adoptées pour des chaudières d'un même type et de mêmes dimensions. On ne sait à quoi s'en tenir à cet égard en l'absence d'expériences concluantes.

Les distances admises dépendent de l'appréciation du constructeur qui fournit la chaudière ou qui en fait les plans, ou de l'ingénieur et de l'industriel qui en dirigent le montage ; parfois encore de l'appréciation du maçon chargé de la construction du fourneau, lequel travaille le plus souvent sans plans, avec la routine pour guide.

Si l'on consulte les ouvrages spéciaux dans lesquels on devrait trouver quelques renseignements sur ce point, on voit que c'est bien de l'absence d'expériences concluantes que résultent les dispositions variées que l'on rencontre dans la pratique.

M. Grouvelle<sup>1</sup> conseille, « pour les machines de 16 chevaux et « au-dessous, de placer la grille à 0<sup>m</sup>.32 ou 0<sup>m</sup>.35 de la chau-  
« dière; avec les appareils plus forts, il ne faut jamais laisser  
« plus de 0.40. C'est la proportion adoptée par nous et aussi  
« par M. Farcot pour ses plus puissants appareils. »

M. Péclet<sup>2</sup> donne absolument les mêmes chiffres.

M. Graham<sup>3</sup> a fait quelques expériences sur une chaudière cylindrique sans bouilleurs ni réchauffeurs de 12<sup>m</sup>.80 de longueur, 1<sup>m</sup>.83 de diamètre, et une grille de 2<sup>m</sup>.11 sur 1<sup>m</sup>.55, soit 3<sup>m</sup>27.

Cet observateur a trouvé, les barreaux de grille étant successivement à 0.30, 0.51 et 0.65 de la chaudière, des rendements de 6.14, 6.46 et 5.11. Ni la nature ni la quantité de houille brûlée n'ont été notées. En l'absence d'autres indications, telles que celles des quantités d'air absorbées par le combustible, il est impossible de tirer de ces expériences des conclusions certaines.

Nous n'avons pas trouvé de détails nouveaux sur ce sujet dans

Pour donner une idée de la diversité des mesures adoptées, voici quelques exemples relevés sur des appareils existants :

|                                                      |         |      |      |                |
|------------------------------------------------------|---------|------|------|----------------|
| Chaudières de 15 mètres carrés de surface de chauffe |         | 0.20 | 0.35 | 0.40           |
| Id.                                                  | 15 à 25 | »    | 0.30 | 0.35 0.40      |
| Id.                                                  | 25 à 35 | »    | 0.35 | 0.38 0.40 0.45 |
| Id.                                                  | 35 à 45 | »    | 0.40 | 0.50           |
| Au-dessus de 45                                      |         | »    | 0.40 | 0.55           |

Jusqu'à-présent, il n'a été fait aucune différence pour les chaudières munies ou non de réchauffeurs, à l'égard des distances à conserver entre la grille et les bouilleurs. »

<sup>1</sup> *Guide du chauffeur* (1858), vol. I, p. 99.

<sup>2</sup> *Traité de la chaleur*, 3<sup>e</sup> édit. (1859), vol. I, p. 294, N<sup>o</sup> 655.

<sup>3</sup> *On the consumption of coal in furnaces* (Mémoires de la Société de Manchester, vol. XV, 1857-58). Ce travail a été publié en 1858, à Manchester, dans une brochure de 35 pages.

le *Traité* de M. Armengaud<sup>1</sup>, qui est l'un des plus récents qui aient été publiés sur les chaudières à vapeur. L'un des générateurs à bouilleurs, sans réchauffeurs, dont cet auteur donne les dispositions détaillées, a 25 mètres carrés de surface de chauffe et une grille de 1.20 sur 0.70, distante de 0<sup>m</sup>.50 des bouilleurs.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer montrent qu'il n'était pas inutile d'éclaircir, à l'aide d'expériences suivies, un point qui a son importance au point de vue du rendement des chaudières.

28. *Difficultés que présentent des expériences sur cette question.* — A mesure que l'on écarte la grille de la chaudière, on diminue la quantité de chaleur absorbée par le rayonnement, et cette quantité varie sans doute en raison inverse du carré de la distance<sup>2</sup>, mais on fait passer dans les gaz une fraction plus considérable du calorique dégagé par la combustion.

Si donc l'on pouvait utiliser en totalité la chaleur contenue dans les gaz, il est plus que probable que l'effet utile varierait peu suivant l'écartement de la grille. Mais il n'est pas possible de réaliser cette condition, car il y a dans les générateurs des pertes par refroidissement d'autant plus notables, que les carnaux et les surfaces du fourneau ont un développement plus considérable.

On conçoit donc de prime abord que les diverses dispositions de chaudières présenteront de grandes différences, suivant que la chaleur des produits de la combustion sera utilisée; les appareils à surface réduite ne se comporteront pas comme ceux qui offriront un plus grand développement, et qui seront munis de réchauffeurs. Certains générateurs seront aussi, toutes choses égales d'ailleurs, mieux disposés que d'autres pour absorber le calorique rayonnant.

On ne peut donc déduire des conclusions certaines que pour des expériences sur une chaudière donnée. Et dans le cas où l'on

---

<sup>1</sup> Armengaud. *Traité des moteurs*. (Paris 1861). pl. 1.

<sup>2</sup> Péclot, ouvrage cité, page 296.

opère sur un même appareil, il faut admettre que les diverses houilles donneront des résultats différents. Une capacité trop restreinte adoptée pour le foyer donnera lieu à une mauvaise combustion, la flamme sera éteinte par le contact avec les parois de la chaudière qui se trouvent à une température relativement peu élevée ; des houilles grasses, à longue flamme, riches en hydrogène, pourront réclamer une grille plus éloignée que des houilles sèches ou anthraciteuses. La quantité de houille consommée sur la grille aura également une notable influence.

28. *Détail des expériences entreprises sur la chaudière à réchauffeurs N° 1.* — Dans l'impossibilité où nous nous trouvions d'examiner cette question sous toutes ses faces, nous avons résolu de nous borner à un cas particulier, celui des chaudières à réchauffeurs à grandes surfaces, sous lesquelles on fait usage de houille de Ronchamp.

Nous avons vu tout de suite, après quelques essais préliminaires, que les différences qui résultaient pour le rendement de la variation de la cote du plan de la grille rentraient dans l'ordre de celles qui exigent une expérimentation rigoureuse. Nous avons en conséquence fait surveiller le chauffeur et le soigneur de la machine à vapeur, d'une manière continue par un contre-maitre chauffeur, sous la direction d'un ingénieur qui relevait les observations et vérifiait tous les calculs.

Le tableau N° 13 donne le résumé détaillé de ces nouvelles expériences.

La grille a été placée d'abord durant une semaine à 0.30 des bouilleurs, puis portée à 0<sup>m</sup>.65, en passant successivement par toutes les cotes intermédiaires, variant de 5 à 5 centimètres. Chaque déplacement de la grille était maintenu durant une semaine entière.

Les essais ont porté sur 40 jours, de 10 à 12 heures de durée moyenne. On brûlait 1200 kil. par jour, en faisant des charges aussi régulières que possible, sous la chaudière N° 1 à réchauffeurs (décrite au N° 3). L'appareil voisin N° 2 (dont on ne me-

Tableau N° 13.

Résumé des essais entrepris dans le but de déterminer la distance la plus avantageuse à adopter entre la grille et les bouilleurs.

| Distance de la grille au bouilleur au milieu | Dates                   | Durée de l'essai | Températ. moyennes de l'eau  |                               | Température moyennes de la fumée |                               | Houille brûlée (on brûlait chaque jour environ 1200 k) |                                |                                                                                 |                                               | Nombre de charges | Houille par charge | Rendement pour 100 de houille | Eau totale introduite, réduite à 4° C. |                    |                                            | Air introduit sous le foyer par kil. |                                                   |
|----------------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                              |                         |                  | à l'entrée de la chaudière   | à la sortie des réchauf. feux | à l'entrée des réchauf. feux     | à la sortie des réchauf. feux | par jour et déc. de 12 heures                          | et moy. carré de grille        | et moy. carré de surf. de ch. carré de section supérieure de réch. de chaudière | par heure et moy. carré de surface de chauffe |                   |                    |                               | par kil. de houille consommée          | Chiffres préportés | Chiffres non compris les scories (cendres) |                                      | Chiffres compris les scories et réchauf. réchauf. |
| 0.30                                         | 1863<br>19 au 23<br>Mai | 57h15            | 90°8<br>max. 120<br>min. 71  | 30°6<br>max. 58<br>min. 27    | 387<br>max. 463<br>min. 510      | 238<br>max. 273<br>min. 177   | 1261<br>max. 1261<br>min. 1261                         | 0.49<br>max. 0.49<br>min. 0.49 | 3.56<br>max. 3.56<br>min. 3.56                                                  | 1.41<br>max. 1.41<br>min. 1.41                | 176               | 6.79               | 13.9                          | 7.93                                   | 100                | 28.15                                      | 11.18                                | 10.05                                             |
| 0.35                                         | 26 au 30<br>Mai         | 57h45            | 91°8<br>max. 122<br>min. 73  | 28°8<br>max. 53<br>min. 25    | 381<br>max. 445<br>min. 524      | 222<br>max. 251<br>min. 191   | 1261<br>max. 1261<br>min. 1261                         | 0.49<br>max. 0.49<br>min. 0.49 | 3.52<br>max. 3.52<br>min. 3.52                                                  | 1.39<br>max. 1.39<br>min. 1.39                | 189               | 6.33               | 15.0                          | 8.06                                   | 101.6              | 27.91                                      | 10.96                                | 10.43                                             |
| 0.40                                         | 2 au 6<br>Juin          | 57h15            | 89°4<br>max. 118<br>min. 72  | 30°4<br>max. 53<br>min. 27    | 379<br>max. 446<br>min. 525      | 219<br>max. 252<br>min. 192   | 1261<br>max. 1261<br>min. 1261                         | 0.49<br>max. 0.49<br>min. 0.49 | 3.56<br>max. 3.56<br>min. 3.56                                                  | 1.41<br>max. 1.41<br>min. 1.41                | 196               | 6.11               | 16.1                          | 8.04                                   | 101.4              | 27.83                                      | 11.08                                | 10.67                                             |
| 0.45                                         | 16 au 20<br>Juin        | 57h15            | 97°6<br>max. 156<br>min. 80  | 32°7<br>max. 55<br>min. 25    | 392<br>max. 446<br>min. 337      | 221<br>max. 256<br>min. 193   | 1261<br>max. 1261<br>min. 1261                         | 0.49<br>max. 0.49<br>min. 0.49 | 3.56<br>max. 3.56<br>min. 3.56                                                  | 1.41<br>max. 1.41<br>min. 1.41                | 171               | 7.03               | 15.2                          | 8.10                                   | 102.1              | 28.17                                      | 11.33                                | 12.22                                             |
| 0.50                                         | 23 au 27<br>Juin        | 57h45            | 100°6<br>max. 129<br>min. 82 | 35°4<br>max. 58<br>min. 31    | 401<br>max. 512<br>min. 549      | 228<br>max. 273<br>min. 170   | 1261<br>max. 1261<br>min. 1261                         | 0.49<br>max. 0.49<br>min. 0.49 | 3.52<br>max. 3.52<br>min. 3.52                                                  | 1.39<br>max. 1.39<br>min. 1.39                | 170               | 7.09               | 16.1                          | 8.15                                   | 102.8              | 28.21                                      | 11.23                                | 11.37                                             |
| 0.55                                         | 30 Juin au<br>4 Juillet | 57h15            | 99°6<br>max. 127<br>min. 76  | 34°5<br>max. 57<br>min. 30    | 405<br>max. 490<br>min. 541      | 218<br>max. 255<br>min. 194   | 1261<br>max. 1261<br>min. 1261                         | 0.49<br>max. 0.49<br>min. 0.49 | 3.56<br>max. 3.56<br>min. 3.56                                                  | 1.41<br>max. 1.41<br>min. 1.41                | 172               | 6.78               | 15.3                          | 8.25                                   | 104.0              | 29.02                                      | 11.55                                | 10.02                                             |
| 0.60                                         | 7 au 11<br>Juillet      | 57h45            | 100°8<br>max. 126<br>min. 83 | 35°6<br>max. 49<br>min. 35    | 412<br>max. 479<br>min. 314      | 219<br>max. 253<br>min. 195   | 1261<br>max. 1261<br>min. 1261                         | 0.49<br>max. 0.49<br>min. 0.49 | 3.52<br>max. 3.52<br>min. 3.52                                                  | 1.39<br>max. 1.39<br>min. 1.39                | 168               | 7.17               | 13.8                          | 8.12                                   | 102.4              | 28.88                                      | 11.47                                | 11.07                                             |
| 0.65                                         | 14 au 18<br>Juillet     | 57h15            | 103°7<br>max. 130<br>min. 87 | 33°9<br>max. 57<br>min. 32    | 432<br>max. 496<br>min. 476      | 224<br>max. 273<br>min. 207   | 1261<br>max. 1261<br>min. 1261                         | 0.49<br>max. 0.49<br>min. 0.49 | 3.56<br>max. 3.56<br>min. 3.56                                                  | 1.41<br>max. 1.41<br>min. 1.41                | 169               | 7.08               | 13.6                          | 7.99                                   | 100.7              | 28.66                                      | 11.40                                | 11.56                                             |

surait pas le rendement) fournissait en même temps de la vapeur à la machine ; on brûlait sous ce dernier générateur des quantités de houille qui variaient un peu par suite de la nécessité dans laquelle on se trouvait de forcer par moment la production de la vapeur. La chaudière N° 1 avait, par contre, une allure parfaitement régulière.

Le poids des charges, la quantité d'air introduit par kilog. de houille, la nature de la houille brûlée, la pression dans la chaudière et en général toutes les circonstances de la marche du générateur n'ont pas varié sensiblement durant les essais.

Le rendement a cru d'une manière remarquablement régulière de la cote 0<sup>m</sup>.30 jusqu'à celle 0<sup>m</sup>.55, puis il est descendu jusqu'à la limite 0<sup>m</sup>.65 au-delà de laquelle nous n'avons pas jugé utile de prolonger l'expérience.

Les quantités d'eau évaporées par kil. de houille ont été successivement :

|                |      |      |      |      |       |      |      |
|----------------|------|------|------|------|-------|------|------|
| 7.93           | 8.06 | 8.04 | 8.10 | 8.15 | 8.25. | 8.12 | 7.99 |
| pour les cotes |      |      |      |      |       |      |      |
| 0.30           | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55  | 0.60 | 0.65 |

Entre les chiffres 0.30 et 0.55 la différence de rendement est de 4 %.

Pour des expériences faites avec autant de soins, nous croyons

*Observations relatives au tableau N° 13.*

1. La quantité de houille brûlée par heure et décimètre carré de section de la cheminée a été calculée en prenant la consommation des deux chaudières dont les gaz se rendaient seuls dans cette cheminée.

2. Tous les essais relatés sur ce tableau ont été faits avec la chaudière N° 1, à réchauffeurs en tôle, du retordage de MM. Dollfus Mieg et Co, appareil décrit dans le bulletin de Juillet 1863, page 299.

3. La houille employée a été constamment du Ronchamp tout venant, provenant d'un même envoi de la houillère.

4. Le même chauffeur, l'ouvrier Joly, a dirigé les feux pour tous les essais.

5. Les températures des gaz chauds ont été obtenues à l'aide du procédé calorimétrique.

6. Le nombre de nettoyages de la grille a été de deux pour chaque jour.

que la part des erreurs d'observations est faible, et que l'on peut regarder ces résultats comme concluants.

Il est remarquable que la cote 0<sup>m</sup>.55 soit précisément celle à laquelle M. Marozeau s'était arrêté autrefois ; nous trouvons ici l'occasion de vérifier, une fois de plus, l'excellente disposition des appareils de Wesserling.

Nous avons fait faire chaque semaine durant un jour des observations sur l'état de la fumée ; mais nous ne sommes arrivés à aucun résultat par la comparaison des chiffres qui ont été relevés. Le plan des grilles des deux chaudières avait cependant été abaissé à la fois de la même quantité ; il est vrai que la méthode employée pour ces observations est peu précise. Nous en dirons presque autant des expériences sur les températures des gaz à la sortie des générateurs, nous avons cependant donné le relevé de ces derniers essais.

On remarque néanmoins que les produits gazeux de la combustion ont augmenté sensiblement de température au sortir de la chaudière, à mesure que le plan de la grille était abaissé. La température de l'eau à la sortie des réchauffeurs s'est accrue également, et cela dans une proportion plus forte que celle de l'eau d'alimentation qui a varié un peu durant les essais.

A la suite des expériences dont nous venons de donner le résumé, nous avons modifié pour toutes nos chaudières à réchauffeurs la distance de la grille aux bouilleurs et admis la cote 0<sup>m</sup>.55.

30. *Expériences faites sur des grilles inclinées.* — Les dispositions des grilles de Wesserling ont été changées dans le cours de l'année dernière, et on a adopté des grilles inclinées et relevées vers l'autel. Les notes que nous devons à l'obligeance de M. Marozeau, ainsi que la lettre que nous reproduisons ici en note <sup>1</sup>,

---

<sup>1</sup> Lettre de M. Marozeau, à la date du 16 Janvier 1863.

Vous désirez connaître les motifs qui nous ont conduit à donner à nos grilles l'inclinaison que nous avons appliquée à tous nos appareils.

Les essais du système Guilloteau ont été particulièrement suivis par M. Heissinger, notre chef mécanicien.



donnent des détails sur les faits qui ont été observés à cette occasion.

Nous avons, à la suite des expériences que nous venons de résumer, fait fonctionner le même appareil N° 4 du retordage, durant une première semaine avec sa grille présentant les cotes 0.450 à l'avant et 0.306 à l'arrière (en moyenne 0.378), de la grille aux bouilleurs; et durant une seconde semaine avec les cotes

---

Les produits étaient fractionnés et comparés plusieurs fois par jour au combustible employé. Pendant la matinée, ces produits étaient faibles, et ils augmentaient d'une manière sensible vers la fin de la journée.

D'un autre côté, la surface du combustible, d'abord horizontale, s'élevait insensiblement du côté de l'autel et finissait par prendre une inclinaison très-marquée.

Nous opérons avec une houille Ronchamp de très-bonne qualité, donnant au plus 12 % de résidus. Une série de douze journées a donné 8<sup>l</sup>.67 pour rendement moyen. Lorsque nous avons voulu reprendre les essais faits avec la même houille et notre grille horizontale, nous n'avons obtenu que 8<sup>l</sup>.15. C'est alors que M. Heisinger me proposa d'imiter ce qu'il avait observé dans la disposition que prenait peu à peu la houille sur les grilles du système Guilloteau, en relevant ces grilles vers l'autel.

Cette modification eut un plein succès, puisque la moyenne des produits s'éleva à 8<sup>l</sup>.68.

Outre cet avantage, nous en avons trouvé un autre qui n'est pas sans intérêt, c'est une plus grande facilité dans le service des charges et du nettoyage, signalée immédiatement par tous les chauffeurs.

Voici les faits et les circonstances qui ont servi de point de départ.

Il s'agissait de les expliquer et de les rattacher à la théorie.

Voilà comment je comprends l'influence de cette nouvelle disposition de la grille :

Avec nos longues grilles de 1<sup>m</sup>.80, le service exigeait impérieusement de les éloigner des bouilleurs. Nous trouvions en outre dans la distance de 0<sup>m</sup>.510 que nous avons adoptée, l'avantage d'assurer la combustion des gaz avant leur refroidissement par leur contact avec les bouilleurs.

En éloignant la grille des bouilleurs, nous savions que l'influence du rayonnement se trouvait diminuée, mais nous admettions que le réchauffeur offrait une compensation suffisante.

En conservant à l'avant de la grille la distance 510 et en la réduisant à 345 à l'autre extrémité, l'influence du rayonnement devient plus efficace. Nous chargeons alors sur le devant du foyer, repoussant la houille à l'arrière quand elle était en combustion. Les gaz et la fumée dégagés au moment de

0.510 et 0.345 (en moyenne 0.427), conseillées par M. Marozeau.

Les rendements ont été sensiblement les mêmes que ceux que nous avons constatés avec les cotes 0.35 et 0.40, soit 8<sup>l</sup>.04 pour la distance moyenne 0<sup>m</sup>.376, et 8<sup>l</sup>.06 pour la seconde semaine (0<sup>m</sup>.427).<sup>1</sup>

Les chiffres relevés pour la température des gaz et celles de l'eau à l'entrée de la chaudière ont montré qu'il n'y avait pas lieu de soupçonner que par suite d'une marche de dix semaines sans nettoyage<sup>2</sup>, l'absorption de calorique par l'eau se fit moins complètement que par le passé.

---

la charge passaient donc sur une surface incandescente dont l'action sur ces gaz était d'autant plus active qu'ils s'en trouvaient plus rapprochés.

Depuis nous avons modifié notre système de charge, et nous avons adopté celui qui est en pratique chez vous, et qui nous a été enseigné par le chauffeur Dehlinger. Notre grille inclinée convient encore parfaitement à ce nouveau mode de charges. Avec du Ronchamp médiocre, donnant 14 % de résidus, nous avons eu pour moyenne 8<sup>l</sup>.44. Avec 1/3 de cette houille et 2/3 Creuzot, la moyenne de douze journées a été de 8<sup>l</sup>.96. Si l'on attribue une part plus grande dans ces résultats à l'intensité du calorique rayonnant, il est évident qu'une portion moindre de la chaleur totale sera entraînée par la fumée et que, par suite, on verra baisser la température de l'eau réchauffée et aussi celle de la fumée elle-même.

C'est en effet ce qui arrive. La température de l'eau froide était à 6°, celle de l'eau réchauffée n'est que de 64°, et la température moyenne de la fumée est au-dessous de 90°. Je vois dans ces résultats une preuve nouvelle à l'appui du principe que vous posez dans votre Mémoire, à savoir que les réchauffeurs sont utiles dans tous les cas, mais que leur importance est d'autant moindre que l'on satisfait mieux à toutes les autres conditions reconnues comme les meilleures pour l'établissement des appareils et leur conduite.

Je regrette que vos grilles soient plus courtes que les nôtres, et que leur surface soit moindre d'un tiers. Dès lors nos essais ne se trouvent pas comparables. Cependant je pense qu'il serait intéressant de faire entrer l'inclinaison de la grille dans votre série; d'adopter, par exemple, la distance 0<sup>m</sup>.500 et 0<sup>m</sup>.350 vers l'autel.

Signé : G. MAROZEAU.

<sup>1</sup> Voir note <sup>1</sup>, page 441.

<sup>2</sup> La chaudière et les réchauffeurs n'avaient pas en effet été nettoyés depuis le début de la série d'expériences, au commencement de Mai.

EXPÉRIENCES SUR DES CHAUDIÈRES ACCOUPLÉES.

31. On rencontre fréquemment deux ou trois chaudières sans réchauffeurs placées les unes à côté des autres, l'une d'elles n'étant pas habituellement en feu, soit qu'on la laisse comme réserve en cas d'accident, soit qu'il suffise aux besoins de l'usine que l'on mette en feu une partie seulement des appareils.

Dans des circonstances de ce genre nous avons utilisé, avec bien peu de frais, une disposition qui doit trouver assez fréquemment son application. Nous avons fait servir l'une des chaudières de réchauffeur pour ses voisines. Les résultats que nous avons obtenus ayant été très-satisfaisants, nous pensons qu'il peut être utile de faire connaître en quelques mots ce que l'on peut attendre d'une disposition de ce genre.

On conserve à la chaudière proprement dite son registre ainsi que le carneau qui se rend à la cheminée ; les gaz chauds sortent de ce générateur par un conduit établi *ad hoc* et passent autour du corps cylindrique de l'appareil situé à côté de lui. Après une circulation, ces gaz passent sous les bouilleurs et se rendent directement à la cheminée. Les soupapes de la chaudière ainsi transformée en réchauffeur doivent être légèrement surchargées, afin d'éviter que les chocs de la pompe alimentaire ne les soulèvent. Un tuyau en cuivre portant un robinet relie les bouilleurs des deux chaudières.

Nous utilisons depuis plusieurs mois quatre générateurs placés deux à deux dans les conditions indiquées, et nous n'avons reconnu jusqu'ici aucun inconvénient pratique à cette disposition.

Lorsque l'une des chaudières réclame une réparation, s'il s'agit du réchauffeur, on se borne à ouvrir le registre qui amène les gaz directement dans la cheminée. Si la chaudière elle-même doit chômer, on peut en un dimanche et deux nuits remettre les générateurs dans l'état dans lequel ils se trouvaient originellement ; de sorte que l'on n'est exposé à des arrêts que dans le cas fort rare où une fuite très-grave viendrait à se déclarer durant la semaine.

Le robinet placé sur la communication entre les bouilleurs n'est utilisé que dans le cas où il convient de vider, pour le nettoyer, l'un des appareils seulement ; il pourrait l'être également si l'on craignait que par suite d'un chômage prolongé durant plus de 36 heures (du samedi au lundi) la pression dans la chaudière elle-même vint à s'abaisser très-notablement. Dans ce dernier cas l'eau du réchauffeur pourrait venir remplir une partie de l'espace réservé à la vapeur dans la chaudière, si l'on n'avait soin d'interrompre la communication entre les bouilleurs. Dans des appareils bien disposés dont on ferme, chaque soir, à la fois le registre et les portes du cendrier, on retrouve toujours d'un jour à l'autre et même le lundi matin, sensiblement la même pression que celle constatée lors de la mise hors feu.

Nous dirons maintenant quelques mots des résultats obtenus.

Les deux appareils accouplés dont nous parlerons d'abord sont identiques à la chaudière à bouilleurs du concours de 1859, on y brûlait récemment, seulement 75 kil. de houille (houille maigre du Creuzot) par heure ; la moyenne de 12 jours d'observation nous a donné une température d'eau d'alimentation de 85° au sortir du réchauffeur et de 34 à l'entrée ; le gain était donc de 51° en moyenne.

On voulut d'abord se rendre compte de l'influence du réchauffeur sur le tirage, et dans une autre expérience de deux jours on brûla sous la chaudière sans réchauffeur 127 kil. (houille de Ronchamp) par heure ; le registre étant ouvert en plein, on introduisait en moyenne 13<sup>m</sup>364 d'air par kil. de houille ; la température des gaz au registre s'éleva à 412°. On fit ensuite durant deux autres journées circuler les gaz autour du réchauffeur, on ne put introduire que 12<sup>m</sup>334, le registre étant dans la même position. Cependant dans le second cas la consommation était descendue à 105 kilog. par heure, par suite de l'économie due au réchauffeur<sup>1</sup>, la température des gaz au sortir de la chaudière était de

---

<sup>1</sup> Lorsque les gaz se rendaient directement au registre, sans circuler autour du réchauffeur, le tirage était beaucoup trop énergique pour amener un bon

440° et de 204° au sortir du réchauffeur. La cheminée a 0<sup>m</sup>.85 pour côté du carré au sommet, 28 mètres de hauteur. La section du registre est de 0<sup>m</sup>².200 (0<sup>m</sup>.40 sur 0<sup>m</sup>.50).

Quant au rendement que l'on peut attendre de la disposition d'appareils que nous venons d'indiquer, le résultat des essais faits sous la chaudière du concours de 1859, à l'occasion du rapport sur l'appareil de M. Palazot, peut être considéré comme concluant<sup>1</sup>.

Nous résumons ici dans le tableau N° 14 ces observations.

La série B se rapporte à la chaudière N° 2 (du concours de 1859) accouplée avec l'appareil voisin comme réchauffeur; celle D, également à l'appareil N° 2, mais sans réchauffeur, et tel qu'il fonctionnait en 1859. Dans les deux cas la houille a été identique, c'est-à-dire qu'elle provenait d'un même envoi de la houillère dont les diverses parties avaient été mélangées à leur arrivée sur le chantier de la chaudière en expériences; le rendement a été de 6<sup>l</sup>.91 pour les chaudières accouplées et de 6<sup>l</sup>.40 pour les chaudières ordinaires; il faut observer que dans le second cas on a maintenu le tirage un peu trop vif pour l'obtention de résultats favorables, par contre la quantité d'eau évaporée aurait augmenté si on avait pu introduire plus d'air lorsque les réchauffeurs fonctionnaient, mais cela n'a pas été possible, bien que le registre fut à peu près constamment ouvert en plein.

Les chiffres que nous venons d'indiquer accusent une économie de 8 % en faveur des chaudières accouplées, avantage qui, en pratique, et en dehors des conditions d'expérimentation, sera dépassé très-notablement<sup>2</sup>.

---

rendement. Si l'on se reporte au tableau N° 7 (N° 150) du rapport de 1859 et à la chaudière N° 1 qui était la même que celle dont nous parlons, on trouvera qu'on aurait pu, en réduisant le tirage, obtenir une amélioration de rendement de 12 %; il ne resterait dès lors plus, entre l'appareil dans ces conditions et le même suivi du réchauffeur, qu'une différence qui rentre dans la limite de celle qu'il faut attribuer à l'influence du réchauffeur.

<sup>1</sup> Voir le tableau résumant les expériences sur l'appareil fumivore en question, publié dans le Bulletin de Juin 1863.

<sup>2</sup> Voir N° 7 du présent Mémoire.

Tableau No 14.

## Résumé d'expériences entreprises sur deux chaudières accomplies.

| Numéros des séries,<br>et appareils essayés                                       | Dates                       | Durée<br>des<br>essais | Température<br>des gaz à la sortie<br>des ré-<br>chauffeurs |                       | Température de l'eau d'alimentation à l'entrée |              |              |                 | Essuie<br>brûlée<br>en 12<br>heures | Nature<br>de la<br>houille<br>brûlée | Litres d'eau éva-<br>porés à 4° centi-<br>grades par<br>kil. de houille |              | Chiffres<br>propor-<br>tionnels | Air<br>introduit<br>par kil.<br>de houille |                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |                             |                        | de la chaudière                                             | des ré-<br>chauffeurs | des ré-<br>chauffeurs                          | maxi-<br>mum | mini-<br>mum | de la chaudière |                                     |                                      | maxi-<br>mum                                                            | mini-<br>mum |                                 |                                            | à 40°<br>de ré-<br>chauffeur                                                    |
| B. Chaudière N° 2 du<br>concours de 1859<br>avec sa voisine comme<br>réchauffeur. | 1863<br>du 16 au<br>21 Fév. | 6 jours<br>70 h. 45'   | 434° 4                                                      | 283° 5                | 37° 5                                          | 50           | 43           | 99° 2           | 400                                 | 93                                   | k<br>18 35                                                              | 694          | 761                             | 400                                        | 8m 49                                                                           |
| D. Chaudière N° 2<br>et N° 4 fonctionnant<br>ensemble sans ré-<br>chauffeurs.     | du 5 au 7<br>Mars           | 5 jours<br>38 heures   | chaud. 1 :<br>294° 4<br>chaud. 2 :<br>337° 2                | "                     | "                                              | "            | "            | 41° 4           | 45                                  | 24                                   | k<br>17.62                                                              | 640          | 699                             | 91.8                                       | 40m 8                                                                           |
| F. Chaudière N° 2 et<br>N° 4 ensemble sans<br>réchauffeurs.                       | 17 au 18<br>Mars            | 2 jours<br>24 heures   | chaud. 1 :<br>235°<br>chaud. 2 :<br>255°                    | "                     | "                                              | "            | "            | 41° 5           | 45                                  | 20                                   | k<br>15.5                                                               | 690          | 735                             | 96.6                                       | tirage en-<br>coulant<br>restreint,<br>l'air du<br>s'arrête<br>un seul<br>essai |
| P. Chaudière N° 2<br>seule sans réchauffeurs.                                     | 19 au 21<br>Mars            | 5 jours<br>24 heures   | 494°                                                        | "                     | "                                              | "            | "            | 39° 2           | 44                                  | 17                                   | k<br>14.0                                                               | 645          | 675                             | 88.7                                       | 40.02                                                                           |
| G. Chaudière N° 4 et<br>N° 5 du retorage avec<br>réchauffeurs en tôle.            | 10 au 14<br>Mars            | 5 jours<br>39 h. 53'   | ?                                                           | 281°                  | 21° 2                                          | 29           | 20           | 104° 3          | 142                                 | 80                                   | k<br>14.3                                                               | 718          | 754                             | 99.4                                       | 40.88                                                                           |

Les séries B, D, F, se rapportent à des observations faites sur la chaudière du concours de 1859 et sa voisine ; celle G sur la chaudière No 4 du retorage telle qu'elle est décrite dans le présent Mémoire (No 5). Enfin la chaudière No 5 du retorage est la même que celle No 3 décrite au même chapitre, seulement les réchauffeurs tubulaires en fonte ont été remplacés par six bouilleurs réchauffeurs en tôle appartenant autrefois au No 4 de la même batterie.

La série G faite au retordage avec une houille dont la teneur en scories était, il est vrai, moins considérable, montre que le rendement de cet appareil n'a pas sensiblement différé de celui dont nous nous occupons. Il paraît assez singulier qu'avec un système disposé d'une manière peu méthodique, telle que l'est notre chaudière N° 1 transformée en réchauffeurs on obtienne les mêmes rendements qu'avec les systèmes qui paraissent plus parfaits, établis au retordage et étudiés dans le présent Mémoire. La capacité de la chaudière réchauffeur est de 8,760 litres. Les appareils tubulaires essayés au retordage contenaient sensiblement mille litres, ceux en tôle (à 6 bouilleurs) 4,500 litres. La température dans la chaudière réchauffeur se maintient à peu près la même durant toutes les périodes de l'alimentation, et à tous les instants de la journée ; dans les réchauffeurs en fonte et aussi dans ceux de plus grand diamètre en tôle la température subit des variations bien plus considérables<sup>1</sup>.

Dans la comparaison que nous avons résumée au tableau N° 14, il faut omettre la série F qui porte sur deux jours seulement, pendant lesquels les chauffeurs ont déployé des soins qui placent les résultats obtenus en dehors des conditions de la pratique ; pour employer leurs propres expressions, nous dirons qu'ils ont *chauffé comme à un concours*.

La série F, qui suit, dans laquelle on a employé une chaudière seule sans réchauffeur ne diffère que de 3 % de celle D relative à deux chaudières, elle accuse une diminution de rendement de près de 11 % relativement à celle B dans laquelle les générateurs étaient accouplés<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Voir N° 14 du présent Mémoire.

<sup>2</sup> Une nouvelle série d'essais vient de confirmer, une fois de plus, les résultats avantageux que nous attribuons aux réchauffeurs et en particulier à la disposition des chaudières accouplées.

Le concours des chauffeurs de 1863 nous a donné (voir le tableau N° 15) une moyenne d'eau évaporée de 7<sup>l</sup>.11 en 33 jours d'essais. Les rendements obtenus par les trois concurrents les plus habiles ayant été identiques (7<sup>l</sup>.37, 7<sup>l</sup>.37 et 7<sup>l</sup>.30), il a fallu avoir recours à une nouvelle expérimen-

RENDEMENT DE LA HOUILLE DE RONCHAMP DU PUIT SAINT-JOSEPH.

32. On remarquera sans doute que la puissance d'évaporation de la houille employée pour les essais du tableau N° 14, diffère assez notablement de celle que nous avons admise d'après toutes nos expériences antérieures. Nous avons résumé dans le tableau N° 15 les observations faites jusqu'à ce jour. Il résulte du rapprochement de ces divers chiffres, qu'à part des différences qui ne dépassent pas de beaucoup la limite qui peut être assignée pour les erreurs d'observations relatives à des expériences faites dans des conditions assez diverses et à des époques très-différentes, les houilles de Ronchamp (Saint-Joseph), extraites de 1859 à 1863, brûlées avec le minimum d'air sous des chaudières sans réchauffeurs ont évaporé les mêmes quantités d'eau. Pour opérer la comparaison, on a ramené les diverses houilles à une même teneur en résidus.

Le poids de ces résidus a varié pour les moyennes résultant d'un grand nombre d'observations, de 19,1 à 9,5 % du poids de la houille.

Pour nos dernières expériences de 1863, la houille a certainement eu un rendement moindre, même en tenant compte des différences observées dans l'alimentation de l'air.

---

tation pour ces trois ouvriers. On les a donc fait chauffer de nouveau sous le même appareil que l'on a fait suivre cette fois de la chaudière voisine comme réchauffeur. Le résultat de 18 jours d'essais a été 8<sup>l</sup>.07 d'eau évaporée par kil. de houille. Ce dernier chiffre est de 11 % plus élevé que celui afférent au rendement moyen obtenu, durant 18 jours également, par les mêmes ouvriers sous le même appareil sans réchauffeurs. Cette expérience nous paraît tout-à-fait concluante. Elle est intéressante parce que de part et d'autre le feu a été dirigé avec une intelligence remarquable.

La même houille, reçue précisément à la même époque de la mine, nous a donné une puissance d'évaporation de 8<sup>l</sup>.21 avec des charges de 6<sup>h</sup>.80, sous la chaudière N° 1 du retordage à 6 bouilleurs latéraux. (Voir tableau N° 16). — Ce dernier rendement ne différant pas sensiblement de celui (8<sup>l</sup>.07), obtenu sous la chaudière du concours de 1859 suivie de réchauffeurs, on trouve ici la confirmation de ce que nous avons dit au N° 31 au sujet des appareils accouplés.



Tableau N° 15.

Résumé des expériences sur le rendement de la houille de Ronchamp tout venant du puits St.-Joseph.  
&  
Appareils sans réchauffeurs.

| Date des essais           | Durée des essais | Appareils essayés                                                                   | Air par kil. de houille à 0° et 0-76 B. | Houille brûlée par jour de 12 heures et par chaudière | Litres d'eau évaporés par kil. de houille à 4° centig. | Résidu 100 kil. de houille | Lit. d'eau évaporés par kil. de houille contenant 10 o/o de scories | Chiffres proportionnels | OBSERVATIONS.                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7-12 Mars 1859            | 6 jours          | Chaudière à 3 bœilleurs                                                             | 7.47                                    | 4800                                                  | 6.66                                                   | 19 o/o ?                   | 7.40                                                                | 97.3                    | Tableau N° VII, rapport du concours de 1859.                                                                                                                                                           |
| 28 Fév. 5 Mars 1859       |                  | 47 <sup>m</sup> 75 de surf. de chauff.                                              | 8.68                                    | 4800                                                  | 6.60                                                   |                            | 7.33                                                                | 96.5                    |                                                                                                                                                                                                        |
| 6 Juin-2 Juil. 1859       | 25 "             | Id.                                                                                 |                                         |                                                       |                                                        |                            |                                                                     |                         |                                                                                                                                                                                                        |
| 17-19 Août 1859           |                  | 27 <sup>m</sup> 25 id.                                                              | 8.58                                    | 4273                                                  | 6.71                                                   | 19.4                       | 7.46                                                                | 98.3                    | Tableau N° IV, rapport du concours de 1859.                                                                                                                                                            |
| 18-23 Fév. 1861           | 12 "             | Id.                                                                                 |                                         |                                                       |                                                        |                            |                                                                     |                         |                                                                                                                                                                                                        |
| 18-23 Mars 1861           |                  | 47 <sup>m</sup> id.                                                                 | 8.64                                    | 1848                                                  | 7.43                                                   | 9.5                        | 7.37                                                                | 97.3                    | Essais sur chaudières à 5 bœilleurs cités au tableau N° VIII, du présent mémoire.                                                                                                                      |
| Avril 1861.               | 5 "              | Id.                                                                                 |                                         |                                                       |                                                        |                            |                                                                     |                         |                                                                                                                                                                                                        |
|                           |                  | 29 <sup>m</sup> 50 id.                                                              | 8.08                                    | 4448                                                  | 7.39                                                   | 12.3                       | 7.58                                                                | 100                     | Tableaux N° 1 et 2 du présent mémoire. Chaudière N° 2 du retordage, sans réchauffeurs.                                                                                                                 |
| Mai 1861                  | 24 "             | Id.                                                                                 | tirage général                          | 4333                                                  | max. 7.51<br>moy. 6.96<br>min. 6.57                    | 9.6                        | 7.47                                                                | 98.4                    | Concours de 1861. B. de la S. 1. Août 1861. On a adopté le chiffre maximum 751 obtenu par d'habiles chauffeurs comme représentant le rendement vrai de la houille de Ronchamp à cette époque.          |
| Avril 1862                | 18 "             | Id.                                                                                 | Id.                                     | 4200                                                  | max. 7.70<br>moy. 7.53<br>min. 7.41                    | 10.8                       | 7.59                                                                | 100                     | Concours de 1862. Bulletin de la Société industrielle Décembre 1862.                                                                                                                                   |
|                           |                  | 47 <sup>m</sup> id.                                                                 |                                         |                                                       |                                                        |                            |                                                                     |                         |                                                                                                                                                                                                        |
| 24 Août-29 Septembre 1863 | 33 "             | Id.                                                                                 | Id.                                     | 4333                                                  | max. 7.37<br>moy. 7.02<br>min. 6.87                    | 12.4                       | 7.11                                                                | 93.7                    | Concours des chauffeurs de 1863. — Résultats non encore publiés.                                                                                                                                       |
|                           |                  | concours de 1863                                                                    |                                         |                                                       |                                                        |                            |                                                                     |                         |                                                                                                                                                                                                        |
|                           |                  | 27 <sup>m</sup> 25 id.                                                              |                                         |                                                       |                                                        |                            |                                                                     |                         |                                                                                                                                                                                                        |
| 3-7 Mars 1863             | 5 "              | Chaud. de conc. de 1859 et sa voisine, 27 <sup>m</sup> 25 id. chacune sans réchauf. | 10.8                                    | 814                                                   | 6.40                                                   | 17.6                       | 6.99                                                                | 92.0                    | Tableau résumé des expériences sur le fumivore Palasot (Dol. Juin 1865). La houille a été, comme pour les essais précédents, repue de la houillère peu de jours avant le commencement des expériences. |
| 19-21 Mars 1863           | 3 "              | Id.                                                                                 | env. 10                                 | 1585                                                  | 6.45                                                   | 14.0                       | 6.75                                                                | 88.9                    | Id.                                                                                                                                                                                                    |
|                           |                  | et sa voisine, sans réch.                                                           |                                         |                                                       |                                                        |                            |                                                                     |                         |                                                                                                                                                                                                        |

La moyenne de tous les rendements antérieurs à 1863 nous a donné 7<sup>l</sup>.44 (eau réduite à 4<sup>o</sup>, houille à 10 % de résidus) au lieu du chiffre voisin de 7<sup>l</sup> seulement que nous venons d'obtenir. Différence en faveur de la houille extraite avant 1863 : 6,3 %.

---

#### INFLUENCE DE LA FRÉQUENCE DES CHARGES.

33. *Expériences antérieures.* Plusieurs faits nous ont montré qu'il y avait avantage, au point de vue du rendement, à faire succéder les charges à intervalles peu éloignés. Dans les concours de chauffeurs institués par la Société Industrielle, les ouvriers qui obtiennent les meilleurs résultats ne laissent guères s'écouler plus de 3 à 4 minutes entre deux périodes de chargement et jettent sur un foyer, consommant 100 kil. par heure, environ 5 kil. de houille à la fois (en plusieurs pelletées) <sup>1</sup>. Lors du concours des chaudières de 1859 nous avons également fait cette remarque que les charges faibles paraissaient correspondre aux meilleurs rendements <sup>2</sup>. A cette époque M. Marozeau conseillait des charges de 10 à 12 kil., se succédant par périodes de 6 à 7 minutes.

Les indications qui précèdent ne nous paraissaient pas suffisamment concluantes. En effet M. Marozeau opérait dans d'autres conditions que nous, et avait employé une méthode de chargement qui a été abandonnée depuis cette époque à Wesserling. D'un autre côté, les expériences des concours de chauffeurs n'ayant pas été, plus que celles de 1859, dirigées spécialement en vue de la recherche de l'influence des charges, bien des circonstances avaient pu influencer qui nous empêchaient de tirer à ce point de vue des conséquences concluantes <sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Voir notamment le tableau résumé du concours de 1861. Bulletin de la Société Industrielle, tome XXXI, page 245.

<sup>2</sup> Rapport du comité de mécanique sur le concours de 1859, N<sup>o</sup> 121 et 126.

<sup>3</sup> MM. Morin et Tresca, dans un ouvrage remarquable qui vient de paraître (*Des machines à vapeur*, tome I, *production de la vapeur*, Paris, chez Hachette, 1863), ont repris à ce point de vue les expériences résumées dans les tableaux publiés à l'occasion du concours de Mulhouse. Ils consta-

34. *Résultats d'essais entrepris dans le but de constater l'influence de la fréquence des charges sur le rendement.* Nous avons, en conséquence, fait une série d'observations sur ce point important. Le tableau N° 16 donne le résumé de ce travail. Nous avons expérimenté, durant huit semaines consécutives, avec un même chauffeur sur l'appareil à 6 bouilleurs latéraux du retordage (chaudière décrite dans la première partie de notre Mémoire). La houille brûlée était du Ronchamp en morceaux contenant fort peu de menu pour les quatre premières semaines. Dans les journées qui ont suivi, on a fait usage de Ronchamp tout venant, de la même provenance et extraction que la houille qui a servi au concours des chauffeurs de 1863.

Ces dernières recherches ont été dirigées avec le même soin que celui que nous avons pris à étudier l'influence de la distance de la grille aux bouilleurs. Dans les deux cas les différences de

---

tent notamment que pour des charges qui ont été successivement de 25 kil., 15 et 10 kil. sous les chaudières à bouilleurs, avec des intervalles de 13<sup>m</sup>.95, 6<sup>m</sup>.97 et 5<sup>m</sup>.37, les rendements ont été 6<sup>l</sup>.48, 6<sup>l</sup>.71 et 6<sup>l</sup>.99. En raison néanmoins de la difficulté que l'on éprouve à obtenir des chauffeurs une prompte fermeture des portes du foyer, ces MM. conseillent d'adopter un intervalle moyen de 6 à 10 minutes entre les chargements successifs.

Le 1<sup>er</sup> volume du traité que nous venons de citer ne nous est parvenu que lorsque la fin de notre travail actuel était déjà sous presse; nous avons regretté que la publication de cet ouvrage n'ait pas précédé notre Mémoire; notre travail eut gagné par la connaissance des nombreux faits et des savantes discussions exposées par MM. Morin et Tresca. Ces auteurs, et nous leur exprimons à ce sujet toute notre reconnaissance, ont bien voulu citer toutes nos expériences et les apprécier d'une manière consciencieuse. Peut-être, à la suite des résultats nouveaux que nous venons de publier, eussent-ils modifié quelques-unes de leurs appréciations. MM. Morin et Tresca partagent entièrement la manière de voir que le comité de mécanique de la Société Industrielle a énoncée à plusieurs reprises au sujet de la valeur des chaudières tubulaires à foyers intérieurs, comparées aux chaudières à bouilleurs (pages 462, N° 431); mais à l'égard des réchauffeurs ou bouilleurs latéraux de M. Farcot, ces MM. ne paraissent pas leur attribuer tout le mérite que nous voudrions leur voir reconnaître (Voir notamment page 442, N° 418). Nous osons espérer que les expériences comparatives nombreuses que nous avons citées dans le cours de notre travail seront de nature à modifier cette manière de voir.

Tableau No 16.

## Résumé d'expériences relatives à l'influence de la fréquence des charges.

| Dates                 | Durée de l'expérience | Température de l'eau             |                             | Température de la fumée | Tension moyenne de la vapeur | Huile brûlée                               |                       | Huile brûlée et mét. carré de surface de chauffe |                            | Nombre de charges | Huile par charge | Résidu par 100 kil. de huile brûlée | Eau évaporée réduite à 4° c. quant au volume et à la température |                                  |                                                                         |      | Air introduit sous la force par kil. de huile brûlée réduit à 0° et 0.76 B. |      |      |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------|------|------|
|                       |                       | à l'entrée dans les réchauffeurs | à la sortie de la chaudière |                         |                              | par heure et par décimètre carré de grille | par jour de 12 heures | non compris les réchauffeurs                     | y compris les réchauffeurs |                   |                  |                                     | par kil. de huile brûlée                                         | chiffres proportionnels à 10 0/0 | par heure et mét. carré de surface de chauffe. Réchauffeurs non compris |      |                                                                             |      |      |
| 1863                  |                       | 0                                | 0                           | 0                       | 0                            |                                            |                       |                                                  |                            |                   |                  |                                     |                                                                  |                                  |                                                                         |      |                                                                             |      |      |
| 1 au 5 Septembre      | 57h45'                | 32.4                             | 100.3                       | 434                     | 216                          | 5.18                                       | 0.49                  | 1225                                             | 3.46                       | 1.38              | 496              | 6.03                                | 12.9                                                             | 8.16                             | 8.44                                                                    | 100  | 29.6                                                                        | 11.8 | 11.9 |
| 8 au 12 Septembre     | 57h15'                | 30.6                             | 106.7                       | 449                     | 219                          | 5.18                                       | 0.49                  | 1225                                             | 3.46                       | 1.38              | 96               | 12.13                               | 13.4                                                             | 7.93                             | 8.25                                                                    | 97.7 | 28.7                                                                        | 11.4 | 11.9 |
| 15 au 19 Septembre    | 57h45'                | 30.9                             | 108.4                       | 451                     | 212                          | 5.13                                       | 0.49                  | 1225                                             | 3.46                       | 1.38              | 65               | 17.80                               | 12.8                                                             | 7.93                             | 8.18                                                                    | 96.9 | 28.5                                                                        | 11.4 | 11.6 |
| 22 au 26 Septembre    | 57h45'                | 29.9                             | 108.1                       | 446                     | 216                          | 5.17                                       | 0.49                  | 1225                                             | 3.46                       | 1.38              | 46               | 25.19                               | 12.8                                                             | 7.92                             | 8.17                                                                    | 96.8 | 28.6                                                                        | 11.5 | 11.9 |
| 30 Sept. au 3 Octobre | 46h30'                | 30.4                             | 109.9                       | 415                     | 202                          | 5.20                                       | 0.49                  | 1225                                             | 3.46                       | 1.38              | 47               | 25.02                               | 16.1                                                             | 7.36                             | 7.88                                                                    | 95.9 | 26.6                                                                        | 10.6 | 13.3 |
| 6 au 10 Octobre       | 53h45'                | 30.4                             | 108.1                       | 418                     | 210                          | 5.13                                       | 0.49                  | 1225                                             | 3.46                       | 1.38              | 61               | 18.70                               | 14.6                                                             | 7.59                             | 8.00                                                                    | 97.4 | 27.4                                                                        | 10.9 | 12.5 |
| 13 au 17 Octobre      | 56h                   | 30.8                             | 109.3                       | 424                     | 210                          | 5.24                                       | 0.49                  | 1225                                             | 3.46                       | 1.38              | 89               | 12.74                               | 14.7                                                             | 7.75                             | 8.17                                                                    | 99.5 | 28.0                                                                        | 11.1 | 11.8 |
| 20 au 24 Octobre      | 57h45'                | 30.3                             | 109.1                       | 456                     | 254                          | 5.26                                       | 0.49                  | 1225                                             | 3.46                       | 1.38              | 173              | 6.80                                | 12.6                                                             | 7.97                             | 8.21                                                                    | 100  | 28.6                                                                        | 11.4 | 11.9 |

rendement qu'il s'agissait d'apprécier étaient si faibles qu'il fallait forcément recourir à une expérimentation très-consciencieuse. Après avoir constaté pour une première série un avantage de 3,2 % en faveur des charges de 6 kil. comparées à celles de 25 kil., nous avons recommencé les essais afin de vérifier si une différence si minime ne tenait pas à quelque erreur d'observation, et nous sommes arrivés cette seconde fois à un chiffre de 4,4 % en faveur des charges faibles.

En définitive comme il est excessivement difficile d'imposer aux chauffeurs la condition de faire des charges très-fréquentes, avec les soins convenables pour que la porte du foyer ne reste pas trop longtemps ouverte et que les différences de rendement entre les charges de 6 et de 10 kil. sont excessivement faibles, nous pensons qu'il conviendra de recommander aux ouvriers de se maintenir entre ces limites <sup>1</sup>.

Il reste entendu que nous ne voulons tirer de conclusions de nos expériences qu'en ce qui concerne les conditions dans lesquelles nous avons opéré, pour la houille de Ronchamp et un foyer brûlant environ 100 kil. par heure.

---

<sup>1</sup> Pendant les expériences du concours des chauffeurs de 1863, que nous avons suivies et qui viennent d'être terminées, nous avons constaté une fois de plus que les ouvriers les plus habiles font des charges excessivement faibles. Ainsi le chauffeur Sax, le premier par ordre de mérite, a chargé en moyenne, à intervalles de 2 minutes : 3<sup>k</sup>,5 à la fois. Munsch, le second, a procédé par 4 kilog. Tous les autres concurrents ont des chiffres qui varient entre 5 et 6 kilog. par charge. Le chauffeur Sax est certainement un des plus capables que nous ayons rencontré ; mais il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit ici d'un concours dont les conditions se trouvent en dehors de la pratique. Sax nous avouait lui même que ses forces ne lui permettraient pas de prolonger cette expérimentation quelques jours de plus.

Pour les essais résumés au tableau n° 16 le chauffeur n'a certainement pas pris tous les soins voulus pour obtenir avec les charges faibles les meilleurs rendements, mais enfin les résultats obtenus restent dans des limites pratiques.

*(Fin du mémoire sur les chaudières à vapeur.)*



## RAPPORT

présenté, au nom du comité d'histoire et de statistique, sur un  
*Mémoire de M. ROTTMANN, relatif aux travaux d'un camp  
romain découvert par lui dans la banlieue de Battenheim,*  
*par M. AUG. KLENCK, professeur au collège de Mulhouse. —*  
*Séance du 28 Octobre 1863.*

« Vous ne passez point par une seule ville  
de France, ou d'Espagne, ou des bords du  
Rhin,.... que vous ne trouviez de bonnes  
gens qui se vantent d'avoir eu César chez  
eux.... Chaque province dispute à sa voi-  
sine l'honneur d'être la première en date à  
qui César donna les étrivières. « C'est par  
ce chemin,... non, c'est par oet autre, qu'il  
passa pour venir nous égorger... »

(VOLTAIRE. *Dictionnaire philosophique.*)

MESSIEURS,

Au moment où surgissent de tous côtés de savantes et d'ingé-  
nieuses dissertations historiques et archéologiques sur la conquête  
des Gaules, par Jules César ; au moment où s'achève une œuvre  
digne de notre époque et de notre pays, le *Dictionnaire topogra-  
phique des Gaules*, et où le monde savant attend avec une vive  
impatience l'apparition d'une nouvelle histoire du grand capitaine,  
rendue intéressante à plus d'un titre, et par la plume qui l'écrit  
et par la foule de documents nouveaux qui doivent s'y trouver  
consignés, c'est une bonne fortune pour votre Comité d'histoire et  
de statistique d'avoir à vous présenter un rapport sur un *Mémoire*  
relatif à une des questions les plus importantes et les plus contro-  
versées de la vie de César, la bataille livrée à Arioviste et la dé-  
faite du chef germain.

Ce *Mémoire* vous a été présenté par M. Rottmann, instituteur  
public à Habsheim, et nous aurions désiré vous en entretenir  
plus tôt ; mais il était indispensable avant tout de réunir les ren-  
seignements nécessaires pour juger d'une manière, sinon com-  
plète, du moins satisfaisante, un point si important, objet de  
tant de conjectures diverses.

Dès le commencement de l'année 1859, M. Rottmann, alors instituteur à Battenheim, annonçait à M. l'inspecteur d'académie, en résidence à Colmar, qu'il pensait avoir découvert, dans la forêt de la Harth, près de Battenheim, un certain nombre de fossés de retranchement, auxquels il attribuait une origine romaine. Encouragé par M. le Préfet du Haut-Rhin et M. l'inspecteur d'académie, il poursuivit plus activement ses recherches, et, à la fin de cette même année, il avait découvert l'enceinte presque entière d'un vaste camp retranché, à savoir un long fossé extérieur parcourant la hauteur du grand rideau de la Harth sur une longueur de plus de 4 kilomètres, tournant par des angles droits au nord et au midi vers l'ouest. Mais il ne lui suffisait plus d'avoir découvert le camp, il voulait lui assigner une époque. C'est alors que la lecture des Commentaires de César donna à M. Rottmann l'idée que l'origine de ces travaux stratégiques pourrait bien se rattacher à quelque grand événement de cette époque, et sa pensée se fixa immédiatement sur la défaite d'Arioviste. Il fut confirmé dans cette idée par la coïncidence qu'il trouvait entre les données fournies par César et la situation relative du lieu qu'il explorait. Sans se laisser décourager par l'opinion presque contraire de M. le commandant de Stoffel, officier d'ordonnance de S. M. l'Empereur, qui avait visité avec lui le terrain, M. Rottmann, avec l'intrépide persévérance naturelle aux inventeurs, utilisa dès lors ses moindres loisirs ; il fouilla la forêt dans tous les recoins, cherchant à travers les broussailles et les fourrés les plus épais, dans les replis inextricables des ronces et des épines, constatant les moindres mouvements de terrain, les moindres dépressions qui pouvaient lui annoncer la présence de quelque nouveau vestige des temps passés. Poussé par un besoin irrésistible à la découverte de nouvelles preuves, il eut l'idée de chercher les deux camps de César dans l'enceinte trop étendue que fermaient les longues tranchées précédemment trouvées, et le succès couronna ses efforts.

Puis il consigna le résultat de ses recherches dans un intéres-

sant Mémoire qu'il communiqua d'abord au Conseil départemental de l'instruction, et qu'il vient de vous présenter, pour être étudié et apprécié par votre Comité d'histoire et de statistique.

Pardonnez-moi, Messieurs, si je prends d'un peu loin l'étude de cette intéressante question ; je le crois nécessaire pour vous édifier sur son importance.

Le Mémoire de M. Rottmann est divisé en deux parties : l'une relative à la situation topographique et à la description des lieux étudiés par lui ; l'autre au récit de la bataille où Arioviste fut vaincu par César, et à la détermination du lieu qui en fut le théâtre.

Prenant comme base de mon rapport cette même division, je le ferai d'abord précéder, pour l'intelligence même de la question, d'un abrégé du texte de César ; puis je le partagerai en quatre subdivisions :

- 1° Etude topographique des travaux étudiés par M. Rottmann ;
- 2° Récit de la bataille, d'après M. Rottmann ;
- 3° Les ouvrages de Battenheim sont-ils d'origine romaine ?
- 4° Ont-ils été le théâtre de la défaite d'Arioviste ?

(Cette quatrième partie contiendra la nomenclature des diverses opinions émises sur la question en litige et leur comparaison avec la solution proposée par M. Rottmann.)



#### EXTRAIT DES COMMENTAIRES DE CÉSAR.

Pour saisir la situation dans son ensemble, il faudrait lire une grande partie du premier livre des Commentaires ; je me contenterai de vous en donner un résumé aussi rapide que possible, ne citant le texte même que dans les passages où il sera indispensable. Je suivrai la traduction de M. Artaud, revue par M. Lemaistre (Collection Panckoucke).

---



ANNÉE 58 AVANT JÉSUS-CHRIST.

Les Séquanais <sup>1</sup> étaient depuis longtemps en guerre avec les Éduens <sup>2</sup>. Vaincus, malgré l'appui des Arverniens <sup>3</sup>, ils appelèrent à leur secours le roi des Germains, Arioviste. 15,000 Germains passèrent le Rhin, et bientôt après, la fertilité du sol de la Gaule, ses richesses, sa civilisation, plaisant à ces hommes grossiers, 120,000 barbares étaient établis dans le pays. Après avoir triomphé des Éduens, ils assujettirent les Séquanais eux-mêmes. (§ 23-30)

César venait de vaincre les Helvétiens à Bibracte (Autun). Les députés de presque toute la Gaule vinrent le féliciter et en même temps lui demander son appui contre le conquérant germain. César consentit à intervenir et essaya, mais en vain, de traiter pacifiquement avec Arioviste. (§ 30-36)

En ce même moment, les députés des Trévires <sup>4</sup> lui annonçaient que cent cantons des Suèves <sup>5</sup> étaient campés sur les rives du Rhin, prêts à passer le fleuve. César résolut de se hâter, craignant qu'il ne devint difficile de les réduire, si ces nouvelles bandes de Suèves se joignaient aux vieilles troupes d'Arioviste. Il s'empressa donc de rassembler des vivres, et s'avança contre Arioviste à grandes journées. (§ 37)

Après trois jours de marche, il apprend qu'Arioviste a passé la frontière depuis trois jours, et se dirige avec toutes ses troupes contre Vesontio <sup>6</sup>, la plus forte place des Séquanais. César marche jour et nuit, s'empare de cette ville, et y met une garnison. (§ 38)

Cependant les récits des Gaulois et des marchands sur la force et la valeur des Germains répandirent tout-à-coup une vive ter-

---

<sup>1</sup> Franche-Comté.

<sup>2</sup> Bourgogne et Nivernais.

<sup>3</sup> Auvergne.

<sup>4</sup> Pays de Trèves.

<sup>5</sup> Peuples nomades de la Grande Germanie.

<sup>6</sup> Besançon.

reur dans le cœur des plus faibles, et même bientôt des plus aguerris, chefs et soldats ; la peur devint générale. On parlait encore de la difficulté des chemins, de l'immense profondeur des forêts placés entre eux et Arioviste, et du manque de vivres, si les transports devenaient impossibles. (§ 39)

A la vue de cette consternation, César rassemble les centurions, les rassure en leur prouvant la vanité de leurs craintes, et le lendemain, après avoir questionné sur les chemins Divitiac, celui des Gaulois qui avait le plus sa confiance, il résolut, *pour mener l'armée par un pays ouvert, de faire un détour de 50 milles*. Il partit à la 4<sup>e</sup> veille, *et après sept jours d'une marche continue*, il apprit, par ses éclaireurs, *que les troupes d'Arioviste n'étaient qu'à 24,000 pas des siennes*. (§ 40, 41)

Arioviste, instruit de l'arrivée de César, lui envoya des députés, et l'on fixa une entrevue pour le 5<sup>e</sup> jour. (§ 42)

*Dans une plaine spacieuse, à une distance à peu près égale des deux camps, s'élevait un tertre assez étendu*. C'est là qu'eut lieu l'entrevue. Mais à la fin de l'entretien, pendant lequel Arioviste avait parlé avec beaucoup de hauteur, une attaque soudaine de la cavalerie germane, à laquelle César put heureusement échapper, rompit l'entrevue. (§ 43-47)

Deux jours après, le jeune C. Valerius Procillus, envoyé au camp d'Arioviste qui avait demandé une seconde entrevue, fut jeté dans les fers. Le chef germain, après cette trahison, leva son camp le même jour et vint l'asseoir *au pied d'une montagne, à 6,000 pas de César*. Le lendemain, il fit marcher ses troupes à la vue des Romains, et campa *à 2,000 pas plus loin*, afin d'intercepter les vivres qui venaient de la Séquanie et du pays des Eduens. Pendant les cinq jours suivants, César fit avancer ses troupes rangées en bataille à la tête du camp, pour laisser aux ennemis toute liberté d'engager le combat. Mais Arioviste tint ses troupes renfermées, et se borna chaque jour à des escarmouches de cavalerie. (§ 47, 48)

César, voyant qu'Arioviste se tenait ainsi renfermé et lui cou-

paît les vivres, choisit une position avantageuse à 600 pas environ des Germains, et y dirigea son armée sur trois lignes. Il en tint deux sous les armes et employa la troisième aux retranchements. Ce lieu était, comme nous l'avons dit, à 600 pas à peu près de l'ennemi. Arioviste détacha 16,000 hommes de troupes légères et toute sa cavalerie, pour effrayer les Romains et interrompre les travaux. César, fidèle à son plan, ordonna aux deux premières lignes de combattre et à la troisième d'achever les ouvrages. Le retranchement terminé, César y laissa deux légions avec une partie des auxiliaires et ramena les quatre autres légions à l'ancien camp. (§ 49)

Le lendemain, il fit sortir ses troupes des deux camps, et s'étant avancé à quelque distance du sien, les rangea en bataille et offrit le combat. Comme l'ennemi ne faisait aucun mouvement, il les fit rentrer vers le milieu du jour. Alors seulement Arioviste envoya une partie des siens contre le nouveau camp ; le combat fut opiniâtre et dura jusqu'au soir. Au coucher du soleil, Arioviste ramena ses troupes, après une perte assez grande de part et d'autre.

César, ayant demandé aux prisonniers pourquoi Arioviste refusait de livrer bataille, apprit que c'était une coutume chez les Germains d'attendre que les femmes eussent consulté le sort et interrogé l'avenir. Elles avaient déclaré que les Germains ne pouvaient être vainqueurs, s'ils combattaient avant la nouvelle lune. (§ 50)

Le jour suivant, César, après avoir laissé dans les deux camps une garde suffisante, plaça à la vue des ennemis, dans le nouveau camp, toutes les troupes auxiliaires ; comme le nombre des légionnaires était inférieur à celui des ennemis, il fit montre de ses alliés pour étaler ses forces. Il rangea ensuite l'armée sur trois lignes, et marcha au camp d'Arioviste. Les Germains, ne pouvant plus éviter le combat, sortirent enfin et se placèrent par ordre de nations à des intervalles égaux. Pour s'interdire tout espoir de fuite, ils formèrent autour d'eux une barrière avec leurs

chariots ; du haut de ces chars, les femmes tout en pleurs tendaient les bras vers leurs époux, et les suppliaient de ne point les livrer en esclavage aux Romains. (§ 54)

César commença l'attaque par son aile droite, du côté où l'ennemi semblait être le plus faible. Au signal donné, les Romains s'élançèrent avec tant d'impétuosité, et, de son côté, l'ennemi courut si vite à leur rencontre, qu'on n'eut pas le temps de lancer les javelots : on tira l'épée et on combattit de près. Tandis que l'aile gauche de l'ennemi était rompue et mise en fuite, à la droite les Romains étaient vivement pressés par le nombre. (§ 52)

Mais l'envoi de la troisième ligne rétablit le combat, et les ennemis prirent tous la fuite ; ils ne s'arrêtèrent qu'au Rhin, à 5,000 pas environ du champ de bataille <sup>1</sup>. Quelques-uns essayèrent de passer le fleuve à la nage, ou se sauvèrent dans des barques laissées sur la rive. De ce nombre fut Arioviste ; il trouva une nacelle attachée au rivage, et s'échappa ainsi. Tous les autres furent taillés en pièces par la cavalerie qui les poursuivait. C. Valerius Procillus était entraîné par ses gardiens dans leur fuite, chargé d'une triple chaîne, lorsqu'il tomba aux mains de César lui-même, qui poursuivait l'ennemi avec ses cavaliers. (§ 53)

---

<sup>1</sup> Au lieu de 5,000 pas (*quinque*) un certain nombre d'éditions des Commentaires donnent 50,000 (*quingaginta*). Cette différence de chiffres ne serait-elle pas basée sur une simple erreur de copiste ? Dans les manuscrits anciens, les nombres sont indiqués par des caractères romains. Le nombre 5 par la lettre V ; le nombre 50 par la lettre L. Or, ne pourrait-on pas supposer sans aucune exagération que, vu la ressemblance de ces lettres, l'une formant un angle droit, l'autre un angle aigu, un copiste maladroit les ait prises l'une pour l'autre, ou que peut-être, ayant sous les yeux un V, dont le jambage droit était un peu trop descendu, il l'ait pris pour un L, et ait fait descendre ce jambage jusqu'au niveau de la ligne ?

Cette observation est d'autant plus importante qu'en admettant 50,000 pas, la bataille, la défaite et la poursuite de l'armée d'Arioviste depuis les camps jusqu'au Rhin, tout cela en une seule et même journée, eût été chose matériellement impossible ; et nous n'avons lu nulle part que César, nouveau Josué, ait eu le pouvoir d'arrêter la marche du soleil pour exterminer une armée barbare.

Lorsqu'on eût appris cette victoire au-delà du Rhin, les Suèves, qui étaient déjà arrivés sur les bords du fleuve, retournèrent vers leur pays. Les Ubiens, voisins de cette rive, profitant de leur épouvante, les poursuivirent et en tuèrent un grand nombre.

César, ayant ainsi terminé deux grandes guerres en une seule campagne, mit l'armée en quartiers d'hiver chez les Séquanais, un peu plus tôt que la saison l'exigeait. Il en confia le commandement à Labiénus et alla dans la Gaule citérieure. (§ 54)

(CÉSAR. *Commentaires sur la guerre des Gaules.*  
*Traduction de M. Artaud* (Collection Panckoucke).

(La suite au mois de Novembre.)

---

## RÉSUMÉ DES SÉANCES

### de la Société industrielle de Mulhouse.

---

*Séance du 29 Avril 1863.*

Président : M. NICOLAS KOECHLIN.

Secrétaire : M. CHARLES NÆGELY.

*Dons offerts à la Société.*

1. Le 2<sup>e</sup> volume des *OEuvres de Lavoisier* ; de la part de Son Excellence le Ministre de l'instruction publique.
2. Le Catalogue N° 10 des brevets d'invention pris en 1862 ; de la part de M. le Préfet du Haut-Rhin.
3. *Lectures on Coal-Taar Colours by Dr F. Crace-Calvert. Manchester.*
4. L'Algérie à l'Exposition de Londres ; de la part de M. J. Griess-Traut, à Alger.
5. *On the action of sulphuric acid upon lead, by F. Crace-Calvert and Richard Johnson.*
6. Mémoire sur la fabrication des acides gras, par M. A. Belhommet fils ; de la part de l'auteur.
7. Le droit des inventeurs, réponse à M. Michel Chevalier,

2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> partie, par M. Emile Barrault, ingénieur civil; de la part de l'auteur.

8. Algérie, émigrants et indigènes; de la part de M. J. Griess-Traut à Alger.

9. Annales de l'association internationale pour le progrès des sciences sociales. Congrès de Bruxelles.

10. Mémoires lus à la Sorbonne dans les séances extraordinaires du Comité impérial des travaux historiques et des Sociétés savantes, tenues en Novembre 1861; de la part de Son Excellence le Ministre de l'instruction publique.

11. Carte des Indes anglaises et notice sur les cotons de l'Inde; de la part de M. Jules Siegfried à Bombay.

12. Revue synoptique des principaux vignobles de l'univers, par M. Théodore Winckler à Altkirch; de la part de l'auteur.

13. Exposition générale des produits de l'agriculture à Alger en 1862.

14. Mémoires de l'Académie impériale des sciences, arts et belles-lettres de Caen.

15. Situation de l'industrie houillère en 1862, par le comité des houillères françaises; de la part de la Compagnie des mines de houille de Blanzv.

16. Un hérisson empaillé; de la part de M. Amédée Schlumberger-Ehinger.

17. Fossiles du terrain devonien, achetés par le comité d'histoire naturelle.

18. Essai sur l'histoire de la situation actuelle de l'industrie des tapisseries et tapis, par M. W. Chocqueel; de la part de l'auteur.

---

La séance est ouverte à 5 1/2 heures, en présence de cinquante-quatre membres.

Après la lecture du procès-verbal, adopté sans observations, M. le président donne lecture de la liste des dons faits à la Société depuis sa dernière réunion.

Des remerciements sont votés aux donateurs de ces divers objets.

*Correspondance.*

M. Jacques Siegfried envoie du Havre, au nom de son frère, M. Jules Siegfried, en résidence à Bombay, une carte des Indes anglaises, indiquant, par des teintes plus ou moins foncées, les points où le coton est cultivé sur une grande échelle, et ceux où la culture n'a pas encore acquis le même développement. Une notice sur les cotons de l'Inde accompagne cette carte. On a remercié de cet envoi MM. Jules et Jacques Siegfried.

M. Charles Doll remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres ordinaires.

M. J.-B. Meyer écrit de Paris qu'un ingénieur français, M. Belon, a découvert un moyen très-avantageux de substituer l'air chaud à la vapeur comme force motrice. *Mon but, en m'adressant à la Société industrielle, dit M. J.-B. Meyer, est d'obtenir de votre bienveillance et de votre patriotisme un concours effectif pour répandre promptement dans notre pays cet important système. La Société de Mulhouse ne saurait laisser échapper une occasion de donner une nouvelle preuve de son amour du progrès, en favorisant et en vulgarisant l'emploi de ce remarquable et nouveau moteur. Elle ne refusera pas de me prêter son appui pour atteindre un but d'intérêt national.*

Il a été répondu à M. J.-B. Meyer que la Société industrielle ne peut pas recommander un appareil qu'elle n'a pas vu fonctionner ; que si M. Belon établit une de ses machines dans le Haut-Rhin, la Société s'empressera, sur sa demande, d'en faire étudier la marche et constater les résultats par son comité de mécanique, et qu'à la suite de cet examen seulement, un rapport pourra être fait.

Son Excellence le Ministre de l'instruction publique et des cultes annonce qu'il a été accordé une médaille d'argent à la Société industrielle, et une autre à M. Stoffel, un de ses membres, dont le *Dictionnaire topographique du Haut-Rhin* a été jugé digne d'une mention très-honorable.

M. Ernest Zuber écrit d'Alger qu'il vient d'apprendre que, dans sa dernière séance, la Société industrielle l'a nommé secrétaire-adjoint. M. Zuber ajoute qu'il accepte avec reconnaissance ce témoignage de confiance de ses collègues.

M. le Préfet du Haut-Rhin adresse un exemplaire du N° 10 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1862. On a remercié M. le Préfet de cet envoi.

M. Durenne, constructeur à Courbevoie, annonce l'intention de concourir pour un moyen propre à purifier les eaux servant à l'alimentation des chaudières à vapeur. Renvoi au comité de mécanique.

M. Achille Bulard, chimiste de la maison Godefroi, à Puteaux, dit avoir pris le 23 Décembre 1843 un brevet d'invention pour la reproduction par la photographie des dessins de fabrique dans la gravure des planches employées à l'impression des étoffes. Son brevet serait donc antérieur à celui que s'est fait délivrer, le 2 Mars 1858, M. Charles Thierry-Mieg fils, qui en a fait publier le texte dans le Bulletin de la Société industrielle, en déclarant qu'il entendait renoncer à ses droits d'inventeur, et faire tomber cette application dans le domaine public. M. Achille Bulard fait remarquer que, sans aucun doute, M. Charles Thierry-Mieg fils ignorait qu'il avait été précédé dans cette voie, lorsqu'il prenait un brevet dont il faisait ensuite l'abandon généreux. Il ajoute que son propre brevet n'en reste pas moins valable après cette renonciation, et il espère que la Société industrielle accueillera favorablement sa réclamation. Renvoi au comité de chimie.

M. Boesch envoie un Mémoire sur une nouvelle industrie à introduire dans le département du Haut-Rhin. Il s'agit de la massette (typha), dont il envoie un échantillon, et qu'il croit pouvoir servir de matière filamenteuse. Renvoi au comité de mécanique.

Un anonyme adresse pour le concours des prix un Mémoire intitulé : *Procédés économiques pour fabriquer la baryte*. Renvoi au comité de chimie.

M. Hauchecorne adresse un Mémoire sur l'analyse naturelle



des huiles par le réactif pour lequel il s'est fait breveter, et qui est vendu sous le nom de réactif Hauchecorne. Renvoi au comité de chimie.

M. H. Trelcher, chimiste à Elbogen (Bohême), annonce avoir découvert un substitut de l'albumine, pour lequel il désire se présenter au concours. Renvoi au comité de chimie.

### *Travaux.*

Sur la proposition du conseil d'administration, l'assemblée vote l'achat :

1° Du Dictionnaire français de M. Littré ;

2° De l'ouvrage de M. Reynault : *Recherches relatives aux propriétés de la vapeur.*

La Société vote également à l'unanimité une médaille d'argent à M. Henri Weber, sur la proposition du comité d'histoire naturelle et du conseil d'administration, comme témoignage de reconnaissance pour les soins dévoués qu'il a donnés à l'organisation de son musée minéralogique.

M. Georges Mieg ayant donné sa démission d'économe, fondée sur des raisons de santé, l'assemblée, sur la proposition de M. le président, lui vote par acclamation des remerciements, pour le zèle qu'il a toujours mis à remplir ses fonctions, qu'il occupait depuis l'origine de la Société. Il est ensuite procédé à la nomination de son remplaçant, et M. Henri Schwartz est nommé économe à l'unanimité des suffrages.

Sur la demande du comité de chimie, M. Philippe Roman est adjoint à ce comité.

M. Théodore Schneider donne lecture, au nom du comité de chimie, d'un rapport sur deux Mémoires allemands de M. Gopelsroeder, traitant :

1° D'un nouveau réactif pour les liqueurs alcalines et les nitrites :

2° De la propriété de certaines substances organiques de masquer la réaction de l'iode sur l'empois d'amidon.

L'assemblée adopte les conclusions de M. Schneider, qui demande l'insertion au Bulletin d'une traduction des Mémoires de M. Goppelsröder, et du rapport auxquels ils ont donné lieu.

M. Charles Nægely fils lit un rapport rédigé par M. Jacques Kœchlin, et présenté au nom du comité de mécanique, au sujet d'un nouveau système de pompe, de l'invention de M. Schiettinger, constructeur à Mulhouse. L'assemblée vote également l'impression de ce rapport, qui sera accompagné d'un plan et d'une description de la pompe de M. Schiettinger.

M. le Dr Weber lit, au nom du comité d'histoire naturelle, un rapport relatif :

1° A une communication de M. Crace-Calvert, de Manchester, sur les applications de l'acide phénique à la médecine et à l'art vétérinaire ;

2° A une demande de concours réclamé de la Société par M. le Ministre de l'instruction publique, pour compléter la collection anthropologique du muséum, à Paris, dans le cas où la Société posséderait des crânes humains découverts dans les tumuli qu'on trouve dans notre pays.

Le comité juge que ces deux communications sortent de ses attributions, et que la première n'est pas de la compétence de la Société industrielle. La seconde est renvoyée au comité d'histoire et de statistique.

M. Penot donne lecture de quelques fragments d'un Mémoire fort intéressant adressé à la Société industrielle par M. Poulain, capitaine en chef du génie de Gorée (Sénégal), et traitant de la culture du coton dans les colonies françaises, principalement au Sénégal. Ce Mémoire est renvoyé à l'examen du comité de commerce, avec prière d'en faire l'objet d'un prompt rapport.

M. Wagner, membre de la Société, chimiste en Russie, communique à l'assemblée une notice sur un mode pratique, qu'il emploie en grand, de dissoudre le savon dans des eaux chargées de bicarbonate de chaux. La note de M. Wagner est renvoyée au comité de chimie.

**Ballotages.**

Sont nommés à l'unanimité membres ordinaires de la Société :

M. Edouard Muller, mécanicien à Thann, présenté par M. Albert Bornèque ;

M. P. Hickel, notaire à Mulhouse, présenté par M. Nicolas Kœchlin.

La séance est levée à 7 heures.



**Procès-verbaux des séances du comité de chimie.**

*Séance du 6 Mai 1863.*

La séance est ouverte à 5 1/4 heures.

13 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Camille Kœchlin, qui propose un prix de la valeur d'une médaille d'or, pour un procédé de préparation du carmin de cochenille, est autorisé à envoyer directement à la présidence les développements relatifs à ce prix.

M. Burgenath adresse un mémoire traitant de l'épuration des huiles de graissage. Le travail de ce concurrent est renvoyé à l'examen de M. Schützenberger.

Une notice relative à un procédé de fabrication économique de la baryte caustique est renvoyé à l'examen de M. Scheurer-Kestner.

Une réponse de M. Bulard, écrite au nom de M. Blanche, à Pulaux, relativement au brevet d'invention de M. Charles Thierry-Mieg pour l'application de la photographie à la reproduction des dessins de fabrique, est renvoyé à M. Iwan Schlumberger, qui voudra bien comparer les brevets de MM. Blanche et Charles Thierry-Mieg et émettre son opinion sur la question de priorité d'invention.

M. Schützenberger est prié d'examiner un mémoire sur l'analyse naturelle des huiles par le réactif Hauchecorne.

M. le secrétaire donne lecture d'une notice de M. Wagner, relative à l'emploi du savon dans les eaux chargées de bicarbonate de chaux. Le comité vote l'impression de cette notice.

M. Penot lit un rapport très-intéressant auquel a donné lieu l'examen de la demande de MM. Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup>, à l'effet de concourir pour

le prix relatif à l'introduction d'une nouvelle industrie dans le Haut-Rhin. L'industrie fondée à Mulhouse par les concurrents est celle de laines teintes par séries, pour broderie et tapisserie, et date de Janvier 1861. Le comité adopte à l'unanimité les conclusions du rapporteur, vote l'impression du travail de M. Penot, et proposera à la Société industrielle d'accorder une médaille d'or à MM. Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup>.

Un mémoire présenté au concours de 1863, et portant pour devise : Un Camelotier normand, traite d'une prétendue amélioration apportée au blanchiment des toiles de coton. M. Penot, qui avait été chargé d'examiner ce travail, est d'avis qu'aucune récompense ne doit être accordée au concurrent, qui n'a pas indiqué de procédé nouveau utile à la fabrication. Ces conclusions sont adoptées par le comité.

M. Armand Dollfus donne lecture d'une notice résumant ses premières observations relatives aux produits envoyés par M. Calvert, à Manchester, tels que les acides phénique et picrique, la naphtylamine, la thérébane, etc. Le comité écoute avec intérêt cette communication que M. Dollfus promet de compléter dès qu'il aura terminé ses recherches sur ce sujet.

La séance est levée à 6 3/4.

---

*Séance du 3 Juin 1863.*

La séance est ouverte à 6 1/4.

8 membres sont présents.

Une lettre de M. Goldschmidt, annonçant la découverte d'un nouveau procédé de photographie, est renvoyée à M. Iwan Schlumberger.

Le comité passe à l'ordre du jour sur une lettre adressée à la Société par M. Risler-Beunat.

Le comité remercie M. Schützenberger de son intéressant rapport sur le procédé de dosage proposé par M. Hauchecorne. Il vote l'impression dudit rapport et du mémoire qui y a donné lieu, en priant M. le rapporteur d'insister sur ce point que le mélange d'huile d'arachide à l'huile d'olive ne peut être décélé par le procédé que propose M. Hauchecorne d'une manière certaine.

Un mémoire sur le dosage de l'albumine est renvoyé à l'examen de M. Carlos Kœchlin.

La séance est levée à 7 heures.

---

*Séance du 1<sup>er</sup> Juillet 1863.*

La séance est ouverte à 6 1/2 heures.

7 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Albert Schlumberger, dans le but de prendre date, présente une série d'échantillons de laine obtenus par teinture dans un même bain de couleur d'aniline, et présentant toutes les nuances possibles, telles que vert, jaune, gris, brun, etc. Il affirme que ces couleurs-mode sont très solides.

Sur la proposition de M. Albert Schlumberger le comité adopte la rédaction suivante d'un nouveau prix, de la valeur d'une médaille d'or, *pour un procédé de fabrication du rouge d'aniline, au moyen d'un autre agent que l'acide arsénique*. Le procédé devra être au moins aussi économique que celui à l'acide arsénique qui jusqu'ici a été reconnu le plus avantageux; il devra fournir des produits aussi beaux, et être exempt des dangers, qui, sous le rapport hygiénique, accompagnent la production du rouge d'aniline à l'aide de l'acide arsénique.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 6 3/4 heures.

---

*Séance du 14 Octobre 1863.*

La séance est ouverte à 6 1/4 heures.

7 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Armand Dollfus donne lecture d'un second rapport relatif aux produits dérivés du goudron de houille que fabrique M. Calvert, à Manchester, tels que les acides picrique et phénique, la naphtylamine et la thérébane. Le rapporteur appelle l'attention des chimistes sur ces produits intéressants, et propose d'adresser des remerciements à M. Calvert pour sa communication. Le comité adopte ces conclusions et vote l'impression du rapport de M. Dollfus.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 6 3/4 heures.

---

# BULLETIN

DE

## LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

(Novembre 1863.)

---

### Suite du Rapport de M. Klenck, sur les travaux d'un camp romain.

#### I.

##### *Topographie des vestiges étudiés par M. Rottmann.*

Accompagné de M. Stoffel, membre de la Société industrielle, et guidé par M. Rottmann lui-même, j'ai parcouru et visité une grande partie des vestiges des camps romains de la Harth. Comme nous avons pu vérifier partout l'exactitude du plan qui a été présenté à la Société, je pense devoir pour cette partie laisser la parole à l'auteur lui-même du Mémoire.

« Les deux camps retranchés dont je signale l'emplacement et les vestiges avec les fossés extérieurs qui les couvraient et en défendaient l'approche, sont situés dans la forêt domaniale de la Harth. Le grand camp est coupé par le canal du Rhône au Rhin, à l'écluse N° 44, dans la banlieue de Battenheim, canton connu sous les anciennes dénominations de Grabenroth et de Schnabannenlager. Le petit camp se trouve plus au Nord, dans la partie de la forêt appelée Heidenwinkel. Les deux camps sont à cinq milles du Rhin. Ce fleuve devait avoir pour rive gauche, à l'époque qui nous occupe, la hauteur sur laquelle sont assis les villages français riverains du Rhin, hauteur à laquelle le Rhin est revenu dans sa crue de 1852. Il y a six milles du grand camp à la croisée des routes de Rixheim, c'est-à-dire, au pied de la montagne,

ramification du Jura, qui s'élève en amphithéâtre jusqu'à Ferrette, et s'étend de Bâle vers Delle. C'est la seule montagne que l'on rencontre dans une situation à la fois, à sept journées de marche de Besançon et à cinq milles du Rhin.

« Les vestiges du grand camp, consistant en des traces de fossés avec des revêtements, coupés par le canal, par deux routes et un grand nombre d'anciens chemins, sont indiqués sur le plan. Ces vestiges, très-faibles et difficilement perceptibles à l'entrée de la forêt, sont au contraire assez profonds et bien marqués dans l'intérieur du bois et sur les parties élevées, où le passage des troupeaux, des voitures et même des hommes a été moins fréquent.

« Il existe encore trois redoutes bien apparentes, dont deux à l'est et la troisième à l'ouest du camp, l'une des deux premières à vingt pas du fossé. Enfin je crois pouvoir porter l'évaluation approximative de la superficie du camp de 35 à 40 hectares.

« La position favorable du petit camp consiste en ce qu'il est entouré au Midi, à l'Est et à l'Ouest de bas-fonds naturels, en forme de vastes fossés, et qu'il se trouve ainsi placé sur un terrain élevé qui domine dans toutes les directions. Ce camp se voit encore par le fossé de front, très-bien conservé, large de neuf à dix pas ; souvent profond d'un mètre et long de 400 mètres au moins, avec revêtements sur les deux bords, contrairement à ce qui se voit aux autres fossés, qui n'ont qu'un parapet à l'intérieur.

« Ce vaste retranchement paraît avoir été l'unique ouvrage défensif du front du camp. Ce qui caractérise ce fossé, c'est que l'une de ses extrémités, celle du côté du grand camp, se termine en tournant par un polygone. Ce polygone est coupé par une route et d'anciens chemins ; mais les parties qui ont résisté aux ravages de toute espèce permettent d'en refaire un ensemble.

« Ce camp, s'il était carré, et si on l'estime d'après les traces de ses fossés et la nature des lieux, a dû occuper une superficie de 15 à 16 hectares.

« La distance en ligne droite (prise d'après le plan cadastral) qui sépare les deux camps, est de 2,500 mètres ; mais, si César a compté depuis la tranchée extérieure qui couvrait le grand camp au Midi, on trouvera la distance indiquée, c'est-à-dire deux milles, plus 600 pas.

« L'ensemble des ouvrages de défense s'étend du Nord au Midi sur une longueur de plus de quatre kilomètres, et s'arrête à la limite de la Harth. Le fossé extérieur du côté du Rhin suit régulièrement la hauteur du grand rideau de la Harth ; il s'arrête au Nord, après avoir parcouru trois kilomètres, et tourne par un angle droit vers l'Ouest. Je pense que c'était là l'extrême limite du retranchement du grand camp, tant que les ouvrages de César se sont bornés à ce seul camp. Le prolongement de ces mêmes retranchements, après une lacune de 80 pas, a dû être ajoutée pour couvrir également le petit camp.

« Les deux fossés transversaux, qui se gardent et se défendent l'un l'autre, laissent une sortie libre et sûre à l'armée retranchée ; tandis que ce même passage eût été funeste à l'ennemi, s'il eût tenté de le forcer.

« On voit encore, entre les camps et les retranchements extérieurs, des traces d'autres fossés, qui, par leur direction, tantôt perpendiculaire, tantôt oblique relativement à la ligne du grand rideau de la Harth, concouraient à la défense de l'approche des camps. Il y a un de ces fossés à 400 mètres du grand camp au Midi ; puis, à la même distance de ce dernier, le retranchement extérieur.

« De plus, la voie de communication entre les deux camps était retranchée et, pour ainsi dire, souterraine, de manière que les mouvements de troupes qui se faisaient d'un camp à l'autre ne pouvaient être aperçus par l'ennemi. Cette voie suivait en effet un creux profond qui partait du grand camp, puis évitait le camp d'Arioviste en décrivant une courbe dans l'intérieur de ce qui est aujourd'hui la forêt, et revenait gagner le petit camp. »



## II.

### *Récit de la bataille, d'après M. Rottmann.*

Comme commentaire au texte latin que nous avons résumé plus haut, M. Rottmann rapproche les données incomplètes fournies par César de l'état des lieux et de la position des deux camps retranchés. Je cite les points les plus intéressants de cette partie de son Mémoire :

« L'armée d'Arioviste se composait de contingents fournis par les Harudes, les Marcomans, les Triboques, les Vangions, les Némètes, les Sédusiens et les Suèves (§ 51), c'est-à-dire de peuplades habitant les deux rives du Rhin depuis Bâle jusqu'à Spire et à Worms ; il attendait, de plus, de considérables renforts de Suèves (§ 37). Il dut donc passer le Rhin dans l'Helvétie ou dans la Rauracie, peut-être à la hauteur d'Augusta Rauracorum (Basel-Augst), lieu qui offrait, en ce temps-là, le passage le plus facile ; d'autant plus que les Médiomatriciens (Trois Evêchés, Duché des Deux-Ponts et une partie de la Basse-Alsace) et les Ubiens, leurs voisins, ne faisant point cause commune avec les autres Germains, il est permis d'en conclure qu'Arioviste, au lieu de passer sur leur territoire pour se diriger vers la Séquanie, a pris le chemin de l'Helvétie, alors dépeuplée par une émigration générale.

« Il marchait donc vers la Rauracie (Sundgau et canton de Bâle), et se trouvait séparé de César, alors à Vesontio, par les forêts, les montagnes et les marais du Sundgau. C'était probablement ces obstacles naturels qui effrayaient si fortement les soldats romains (§ 39), et que Divitiac conseillait d'éviter par un détour de 50 milles (12 à 13 lieues), afin de rester dans le pays découvert (§ 40, 41).

« Il est à remarquer, de plus, qu'à cette époque les Germains occupaient déjà depuis 14 ans les terres fertiles de la Haute-Alsace, dans l'espace compris entre Bâle, Mulhouse et Belfort. Les deux armées, allant à la rencontre l'une de l'autre, auraient dû se rencontrer sur la route de Bâle à Besançon, c'est-à-dire

dans la partie méridionale du Sundgau ; mais, du moment que les Romains s'écartaient de la route directe et se dirigeaient vers le Nord pour gagner la plaine, l'armée germanique, arrivant de son côté dans la Rauracie, vers Bâle, par exemple, fut forcément obligée de s'arrêter, pour observer le mouvement inattendu de l'armée romaine.

« Dès lors le détour de 50 milles se trouve établi par la différence en longueur des deux routes conduisant, l'une directement de Besançon à Bâle par la vallée du Doubs et le Sundgau, l'autre en ligne brisée par Vesoul, Lure et Cernai, vers la plaine du Rhin. En effet, le septième jour de marche, César est arrivé au lieu de son campement définitif, Arioviste se trouvant encore dans le Sundgau à 24 milles de lui. César se vit donc dispensé de compléter le détour qu'il avait commencé en passant par Belfort et Cernai, attendu qu'Arioviste venait dès lors à sa rencontre en descendant la rive gauche du Rhin, et non en poursuivant sa route vers le Jura, dans la direction de Besançon. »

Quant à la description du lieu de l'entrevue, voici l'explication qu'en donne M. Rottmann. Jugeant inutile d'insister sur la nature de la plaine spacieuse dont parle César (§ 43), il s'arrête sur l'explication des mots *tumulus terrenus satis grandis* (un tertre assez étendu).

« *Tumulus terrenus* est en général traduit par *éminence* ou *tertre* ; ce qui donne l'idée d'une petite colline s'élevant dans la plaine. En admettant ce sens, à quoi sert l'adjectif *terrenus* ? César avait-il besoin de dire que ce tertre était de terre ? Ne vaudrait-il pas mieux donner à *tumulus terrenus* le sens de *tombe*, amas de terre en forme de cône, et servant de tombeau ? Et, dans ce cas, il n'y aurait d'autre embarras à trouver le *tumulus* de l'entrevue, que le choix à faire entre le grand nombre de ceux qui s'élèvent entre Battenheim et Blotzheim. Si nous nous transportons à égale distance des deux camps de César et d'Arioviste, nous arrivons au Hohbühl, entre Sierentz et Habsheim, à l'endroit où se croisent le chemin de fer et l'ancien chemin dit Geis-

pitzerweg. Ce tumulus a 4 mètres de haut et 40 à 50 mètres de diamètre à sa base.

« J'ai découvert (ajoute M. Rottmann) en visitant ce lieu, des traces de fossés formant un carré de 200 mètres de côté, renfermant une sorte de rempart entouré d'un second fossé très-grand. La tradition du pays y attache le souvenir d'un ancien camp. Près de ces vestiges se voit un beau puits, découvert lors de la construction du chemin de fer.

« Après l'entrevue, Arioviste va camper à 6 milles (1/2 lieue) du camp de César, au pied d'une montagne; c'est juste la distance du grand camp, à la croisée des routes de Rixheim, au pied d'une montagne <sup>1</sup>.

« Arioviste descend donc de Rixheim vers la plaine, passe en vue du camp de César, et s'arrête à deux milles plus loin, à Battenheim. Cette marche coupait les convois de César (§ 48). César se contente de constater ce mouvement sans indiquer les raisons qui l'ont déterminé à se laisser tourner.

« Plus loin (§ 49) se présente la question de savoir pourquoi César n'a pas livré bataille en face de son grand camp, et pourquoi il est allé en établir un second à 600 pas plus loin que l'ennemi. Le résultat de cette manœuvre ou l'issue de la bataille fait connaître son plan. Si, par un premier avantage remporté en face de son grand camp, César eût poussé l'ennemi vers le Nord de l'Alsace, celui-ci, au moyen des renforts de Suèves qui étaient proches, pouvait rallier son armée et traîner la guerre en longueur. Tandis qu'en forçant l'ennemi à rebrousser chemin, il l'empêchait de grossir; en le battant une fois, tout était fait; les

---

<sup>1</sup> « *Sub monte*, » disent les Commentaires. César se sert partout du singulier *mons* pour désigner des montagnes formant une chaîne (*Monte Jura*, I, 2. — *Montem Juram*, I, 6. — *Monte Vogeso*, IV, 6. — *Mons Cevenna*, VII, 8.) Il n'a pas ajouté le nom général de la montagne dont il parle ici, parce que, peut-être alors, comme encore aujourd'hui, elle n'en avait pas. S'il avait eu en pensée la montagne de Rixheim seule, il eût pu l'appeler colline; mais dès qu'il embrassait dans son esprit la masse des montagnes du Sundgau, l'expression de colline cède la place à celle de montagne. »

Suèves, en effet, retournèrent sur leurs pas, à la seule nouvelle de la défaite (§ 54.) L'établissement du second camp eut pour résultat immédiat l'arrivée de ses convois venant de Belfort, en prolongeant leur course un peu plus vers le Nord.

« En résumé la tactique d'Arioviste consistait à couper les communications de César, à prendre son camp, d'une part entre l'armée qu'il commandait, et de l'autre entre les Suèves arrivés aux bords du Rhin : la tactique de César, qui avait poussé ses retranchements d'avant-postes jusqu'au Rhin, avait pour but d'empêcher la jonction d'Arioviste et des Suèves, en gardant le Rhin et les chemins sur une vaste étendue de pays.

« L'armée de César, se trouvant ainsi au Nord de l'armée ennemie, avait sa droite à l'Ouest. Arioviste, forcé de se battre avec les Romains qui avaient pris l'offensive, dut également s'attendre à une attaque simultanée du côté du grand camp qu'il avait à sa droite ; ce qui le détermina à fortifier son aile droite au détriment de la gauche. César, profitant de cette circonstance, battit l'aile gauche, le côté faible de son ennemi, et la mit en fuite (§ 54, 52.)

« César, victorieux sur ce point, tourna et enveloppa l'ennemi à l'Ouest, et la déroute générale dut avoir lieu forcément vers le Rhin. On voit une grande quantité de tumuli (tombeaux des troupes auxiliaires) dans l'intérieur et sur les fossés mêmes des retranchements extérieurs. Cet état de choses s'explique par des luttes sanglantes qui se seraient engagées entre les masses de Germains en fuite et les soldats gaulois préposés à la garde des ouvrages pendant la durée de la bataille, dans laquelle les six légions étaient toutes engagées.

« Les Germains, enveloppés à l'Ouest, vivement poursuivis, furent culbutés sur les tranchées extérieures qui couvraient le grand camp de ce côté, les forcèrent et écrasèrent, dans leur fuite précipitée, les postes trop faibles qu'ils rencontrèrent dans l'intérieur de ces ouvrages.

« Les tumuli que nous venons de signaler et les fossés doivent

se rapporter à un seul et même événement. D'après l'ordre d'âge, les tumuli, assis à cheval sur des fossés de retranchement, devaient être les plus âgés ; tandis que c'est ici le contraire : le travail romain a précédé le travail celtique. Cette union de monuments, d'origine différente, semble constituer une alliance gallo-romaine. Or, cette alliance ne se rencontre nulle part mieux que dans la guerre d'Arioviste, où César réunissait à ses six légions une masse considérable d'auxiliaires celtiques. »

(La suite au mois de Décembre.)



## RAPPORT

*présenté par M. A. PENOT, au nom du comité de chimie, sur l'industrie des laines teintées par séries, pour broderie et tapisserie, fondée à Mulhouse par MM. KOECHLIN-DOLLFUS ET C<sup>e</sup>.*

MESSIEURS,

Vous avez compris depuis longtemps de quelle importance il est pour un pays de multiplier le nombre, et de diversifier la nature de ses industries, afin que lorsqu'une d'elles vient à être malheureusement atteinte par quelque cause fatale, qui en arrête momentanément la marche, la population entière des manufactures ne soit pas frappée du même coup. La crise désolante que nous traversons en ce moment, et qui sévit d'une manière si cruelle sur les fabricants et les ouvriers qui travaillent le coton, ne montre que trop le danger qu'il y aurait pour une contrée à en être réduite à une seule industrie, sans compter bien entendu l'agriculture, la première et la plus générale de toutes. La diversité des travaux est dans ce cas d'un secours puissant, car si les différentes branches du commerce sont plus ou moins solidaires les unes des autres, ce n'est pas au point cependant de participer également aux mêmes souffrances, à moins que la cause n'en soit

due à un de ces cataclysmes qui ébranlent la société, et semblent tout mettre en question chez un peuple.

C'est parce que vous avez toujours été convaincus de cette haute vérité d'économie politique, que vous avez provoqué l'établissement d'industries nouvelles dans notre rayon, en offrant des prix à ceux qui doteraient le département du Haut-Rhin de fabrications qui n'y auraient pas encore été exploitées. Mais comme vous n'entendiez récompenser que des entreprises sérieuses, et non de simples essais, vous avez exigé que, pour se présenter au concours, un établissement eût déjà au moins deux ans d'existence bien constatée.

MM. Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup>, qui ont établi à Dornach, en Janvier 1861, une teinturerie de laines à broder, où ils traitent une partie des fils sortant de leur filature, se présentent à vous dans ces conditions. Ces Messieurs emploient dans leur fabrique deux manières d'opérer ; l'une à la houille, à feu libre, dans des chaudières en cuivre ; l'autre à la vapeur. Ce dernier procédé, qui paraît plus convenable sous bien des rapports, prend de plus en plus d'étendue dans la fabrique, à mesure que les ateliers s'agrandissent, et finira probablement par y être le seul employé.

MM. Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup> teignent tous les genres de laines ; mais ce qui mérite plus particulièrement de fixer l'attention de la Société industrielle, c'est la teinture des laines en séries, c'est-à-dire allant, dans une même couleur, de la nuance la plus claire à la plus foncée, en suivant une gradation à peu près insensible ; au point que l'œil a de la peine à saisir une différence entre deux quelconques des échantillons successifs d'une gamme. Il résulte de cette disposition une variété presque inouïe de teintes ; et cependant, quoique la carte d'échantillons qu'on m'a montrée, quand j'ai visité l'établissement, contienne environ mille tons distincts, les exigences des clients nécessitent quelquefois d'en produire encore d'intermédiaires.

On comprend en effet que, pour faire ces beaux ouvrages de tapisserie, si richement nuancés, et aspirant à rendre avec vérité

l'infinie variété des productions de la nature et du pinceau, il faut une palette d'une immense étendue ; la brodeuse ne pouvant pas, comme le fait le peintre, marier entre elles ses couleurs, pour composer elle-même celle qui convient seule à chaque partie de son œuvre, si elle ne la trouve pas dans sa corbeille.

Le chiffre des nuances diverses que j'ai indiqué comme composant la carte de MM. Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup> n'a donc rien d'exagéré, malgré sa grande étendue. Quant aux teintes que présentent les échantillons, elles sont aussi pures et brillantes que variées. La teinture en elle-même en est simple comme procédé ; mais les soins minutieux et délicats, l'attention soutenue et scrupuleuse qu'elle exige de la part de l'ouvrier, rendent cette industrie plus compliquée et plus difficile qu'on ne le supposerait peut-être.

La laine bien dégraissée à foud, est ébruite, mordancée et teinte. Ces diverses opérations se font en pentes, c'est-à-dire en gros échevaux. Certaines nuances, comme on le pense bien, se teignent avec plus de facilité et plus promptement que d'autres. Après teinture, la laine est rincée à l'eau courante, essorée, séchée, dévidée de nouveau, et mise en petits paquets. Le nombre et le poids des échevettes à chaque paquet, le mode de paquetage, et le poids du paquet, qui peut descendre jusqu'à 125 grammes, varient avec les divers pays auxquels on les destine. On voit par là quel détail minutieux exige cette intéressante industrie.

MM. Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup> ont une production très-variable, mais qui n'est jamais inférieure à plusieurs centaines de kilogrammes par jour. Ils sont occupés à l'augmenter en ce moment, pour faire face aux nombreuses demandes qui leur sont adressées. Ils teignent tous les genres de laines en série, depuis les plus ordinaires, jusqu'aux plus fines, appelées généralement laines de Berlin ou de Saxe, ou encore laines Ternaux. Ils font aussi les laines ombrées, les chinés, les laines pour bonneterie et pour tricot. Mais ce sont particulièrement les laines en série qui constituent leur principale fabrication ; et c'est pour cette industrie qui

n'avait jamais été même essayée dans notre département et que ces Messieurs exploitent depuis plus de deux ans, qu'ils se sont présentés au concours.

MM. Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup> emploient à ce travail environ 200 ouvriers, dont une moitié à la teinturerie, et l'autre moitié au redévidage et au paquetage, sans parler d'un nombre considérable de retordeuses et de dévideuses, qui augmenteraient beaucoup ce chiffre, se rapportant seulement à la teinture proprement dite et aux opérations qui la suivent. Il n'est pas sans intérêt d'ajouter que ces Messieurs ont fait appel, par la voie de l'*Industriel alsacien*, aux brodeuses de notre ville, à qui leur maison offre de fournir de l'ouvrage ; ce qui va encore grossir le nombre des personnes qui vivront de cette industrie, ou qui y trouveront au moins un moyen sûr et peu fatigant d'ajouter à leurs ressources.

Lors de la visite que j'ai faite à l'établissement dont j'ai l'honneur de vous rendre compte, j'ai pu comparer la carte d'échantillons de MM. Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup> aux cartes de plusieurs maisons de Berlin et de Saxe, qu'on m'a dit être des premières de ce genre en Allemagne, et je n'ai pas hésité à reconnaître que les couleurs obtenues à Mulhouse l'emportent par la vivacité et le brillant sur celles qu'on importe de l'étranger. Aussi ont-elles été remarquées à la dernière exposition de Londres, et ont-elles obtenu, à cause de leur supériorité, la seule médaille qui ait été accordée à la France pour cette industrie, dans la vingt-troisième classe, indépendamment de celle qui a été obtenue par la même maison dans la vingt-unième classe, pour ses fils écrus.

Comme vous le voyez, Messieurs, il s'agit ici d'une industrie très-importante, exigeant un capital élevé, employant beaucoup de bras, dont nous devons l'acclimatation parmi nous à MM. Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup>, et plus particulièrement à M. Alfred Kœchlin, de cette maison, qui y voue presque tous ses soins.

Le comité de chimie a donc reconnu que ces Messieurs ont satisfait à toutes les exigences du programme (N<sup>o</sup> 2 des prix divers), et il vous propose de leur accorder une médaille d'or.



## **PROGRAMME DES PRIX**

*proposés par la Société industrielle de Mulhouse dans son assemblée générale du 27 Mai 1863, pour être décernés en Mai 1864 (¹).*

### **PRIX EMILE DOLLFUS.**

Sur la généreuse proposition de la famille de M. Emile Dollfus, qui a offert d'en faire les frais pour honorer la mémoire de son chef, la Société industrielle décernera tous les dix ans, à partir de 1869 :

UNE MÉDAILLE D'OR ET UNE SOMME DE 6,000 FRANCS  
à l'auteur de la découverte, invention ou application, faite dans les dix années précédentes, et qui, au jugement de la Société, sera considérée comme ayant été la plus utile à une des grandes industries exploitées dans le département du Haut-Rhin.

Si parmi les découvertes, inventions ou applications présentées au concours, il ne s'en trouvait aucune que la société regardât comme assez importante, le prix ne serait point décerné; mais il pourrait être accordé des primes d'encouragement dont la valeur serait proportionnée au mérite desdites découvertes, inventions ou applications.

### **PRIX DANIEL DOLLFUS.**

Afin de perpétuer la mémoire de M. Daniel Dollfus fils, sa veuve a fait don d'une somme de 10,000 fr. à la Société industrielle, pour fonder un prix décennal dans les mêmes conditions que le précédent, avec lequel il alternera; de manière qu'une médaille d'or et une somme de 6000 fr. puissent être décernées tous les cinq ans, à partir de 1864.

Toutefois, pour cette année 1864, le prix se composera seulement d'une médaille d'or et d'une somme de 600 fr., provenant

---

¹ La plupart des questions portées dans ce programme ont déjà figuré dans celui de l'année dernière. Si la Société industrielle les maintient au concours, c'est qu'elles n'ont pas encore eu de solutions satisfaisantes.

des intérêts cumulés des 10,000 fr. donnés par Mad. Daniel Dollfus.

Toute découverte, invention ou application qui aura obtenu l'un des prix précédents, sera par là exclue des deux concours à l'avenir.

### ARTS CHIMIQUES.

- I. MÉDAILLE D'ARGENT, *pour l'explication théorique de la fabrication du rouge d'Andrinople.*
- II. PRIX DE 2,500 FRANCS, OU MÉDAILLE D'OR, D'ARGENT OU DE BRONZE, *pour la découverte ou l'introduction d'un procédé utile à la fabrication des toiles peintes, ou des produits chimiques.*
- III. MÉDAILLE D'OR, *pour un alliage métallique, propre à servir pour racles de rouleaux, et qui réunisse à l'élasticité et à la dureté de l'acier, la propriété de ne pas être attaqué par les couleurs contenant des dissolutions de cuivre et de fer, en fortes doses; ou pour un moyen galvanique ou autre d'empêcher l'action chimique des couleurs, sur les racles d'acier.*
- IV. MÉDAILLE D'OR, *à celui qui aura livré aux fabriques du Haut-Rhin 2000 kilog. au moins, ou la quantité équivalente en poudre, de racines de garance, récoltées la même année dans une seule propriété, en Algérie.*

MÉDAILLE D'ARGENT, *à celui qui aura livré la moitié de cette quantité, dans les mêmes conditions.*

*Les envois devront être accompagnés de pièces justificatives signées des autorités locales, constatant la provenance de la garance envoyée.*

- V. MÉDAILLE D'ARGENT, *pour un moyen plus certain et plus pratique que ceux qui ont été proposés jusqu'à présent, de constater :*

- 1° *La sophistication d'une huile ;*
- 2° *La nature des huiles mélangées ;*
- 3° *La proportion dans laquelle le mélange a été fait, avec une approximation certaine d'au moins trois cen-*

*tièmes; en remplaçant autant que possible les pesées par l'usage de liqueurs titrées.*

VI. MÉDAILLE D'OR, *pour une amélioration importante dans le blanchiment de la laine.*

VII. MÉDAILLE D'ARGENT, *pour un mémoire sur le blanchiment des toiles de coton écru.*

VIII. MÉDAILLE D'ARGENT, *pour un mémoire relatif aux mordants organiques naturels de la laine, de la soie, du coton, etc.*

IX. MÉDAILLE DE BRONZE, *pour un mémoire sur la fabrication des extraits des bois colorants.*

X. MÉDAILLE D'OR OU D'ARGENT, *pour une amélioration notable faite dans la gravure des rouleaux.*

XI. MÉDAILLE D'ARGENT, *pour le meilleur système de cuves de teinture et de savonnage.*

XII. MÉDAILLE D'OR, *pour la fabrication d'un outremer qui, épaissi à l'albumine et fixé à la vapeur de la manière ordinaire, n'éprouve aucune altération, et conserve une nuance claire et vive.*

XIII. MÉDAILLE D'ARGENT, *pour la théorie du coton impropre aux couleurs, désigné sous le nom de coton-mort.*

XIV. MÉDAILLE D'OR, *pour un procédé de teinture ou de fabrication de toiles peintes par les alcaloïdes.*

XV. MÉDAILLE D'OR, *pour l'une ou l'autre des couleurs suivantes : Rouge métallique; vert métallique foncé; violet métallique; grenat plastique; susceptibles d'être imprimées au rouleau, avec l'albumine pour épaississant.*

XVI. MÉDAILLE D'ARGENT, *pour l'introduction dans le commerce de l'acide ferro-cyanhydrique ou des ferro-cyanures d'ammonium.*

XVII. MÉDAILLE D'OR, *pour la préparation de laques de garance foncées, au fer et à l'alumine.*

XVIII. MÉDAILLE D'OR, D'ARGENT OU DE BRONZE (selon le mérite respectif des ouvrages), *pour les meilleurs manuels pratiques sur l'un ou l'autre des sujets suivants : 1° Gravure des rou-*

*leaux servant à l'impression; 2° Gravure des planches servant à l'impression; 3° Blanchiment des tissus de coton, laine, laine et coton, soie, chanvre et lin.*

**XIX. MÉDAILLE D'ARGENT**, pour un mémoire sur le cachou.

**XX. MÉDAILLE D'ARGENT**, pour l'emploi en grand de l'ozone dans la fabrication des toiles peintes.

**XXI. PRIX DE 500 FRANCS**, pour une substance qui puisse servir d'épaississant pour couleurs, apprêts et parements, et qui remplace avec une économie d'au moins 25 % toutes les substances employées jusqu'ici à ces divers usages.

**XXII. MÉDAILLE D'ARGENT**, pour un mémoire indiquant l'action de l'ammoniaque sur les matières colorantes.

**XXIII. MÉDAILLE D'ARGENT**, pour un mémoire indiquant quelles sont les conditions les plus favorables à la production de la benzine dans la distillation des combustibles.

**XXIV. MÉDAILLE D'ARGENT**, pour un moyen de fixer le gris de charbon autrement et plus solidement que par l'albumine.

**XXV. MÉDAILLE D'ARGENT**, pour un mémoire sur cette question : *Comment les substitutions moléculaires affectent-elles les composés colorés organiques ?*

**XXVI. MÉDAILLE D'ARGENT**, pour l'analyse du Lokao, ou vert de Chine.

**XXVII. MÉDAILLE D'OR**, pour l'application à la fabrication des toiles peintes de l'action de la lumière ou de l'électricité sur des matières colorantes, ou sur des matières qui se colorent sous l'action de ces agents.

**XXVIII. MÉDAILLE D'OR**, pour une application nouvelle et pratique de la lumière ou de l'électricité, à l'industrie des toiles peintes.

**XXIX. PRIX DE 17,500 FR. ET MÉDAILLE D'OR**, pour une substance pouvant remplacer, sous tous les rapports, l'albumine sèche des œufs, dans l'impression des couleurs sur les tissus, et présentant une économie notable sur le prix de l'albumine.

**XXX. MÉDAILLE D'ARGENT**, pour l'introduction de l'alizarine dans le commerce.

- XXXI. MÉDAILLE DE BRONZE, pour un travail sur cette question : *L'indigotine peut-elle être régénérée de ses composés sulfuriques ?*
- XXXII. MÉDAILLE D'OR pour la séparation du blanc d'œuf du jaune, lorsque ces deux substances se trouvent mélangées d'une manière homogène.
- XXXIII. MÉDAILLE D'ARGENT, pour un mémoire sur cette question : *Quels sont les degrés d'humidité et de chaleur auxquels la décomposition des mordants acétatés s'opère le plus rapidement et le plus avantageusement ?*
- XXXIV. MÉDAILLE D'OR, pour une nouvelle source d'aniline autre que la nitrobenzine.
- XXXV. MÉDAILLE D'ARGENT, pour un mémoire sur l'emploi des résines dans le blanchiment des tissus de coton.
- XXXVI. MÉDAILLE D'OR, pour un nouvel emploi du jaune d'œuf.
- XXXVII. MÉDAILLE D'ARGENT, pour un empois pouvant servir à coller les chefs de pièces de tissus de coton divers, de manière qu'elles puissent, sans se décoller, supporter toutes les opérations préparatoires pour l'impression.
- XXXVIII. MÉDAILLE D'ARGENT, pour une encre indélébile à marquer les étoffes, pouvant supporter toutes les opérations du blanchiment, de la teinture et de l'avivage, et n'offrant aucun inconvénient pendant les différentes phases de ces opérations.
- XXXIX. MÉDAILLE D'OR, pour un procédé pratique de dosage de la benzine, de la nitro-benzine et de l'aniline du commerce.
- XL. MÉDAILLE D'OR ET UNE SOMME DE 5000 FRANCS, pour une nouvelle machine à rouleaux permettant d'imprimer au moins huit couleurs à la fois, et offrant des avantages sur celles employées jusqu'à ce jour.
- XLI. MÉDAILLE D'ARGENT, pour un moyen pratique de doser l'albumine.
- XLII. MÉDAILLE D'ARGENT, pour un nouveau dissolvant des couleurs d'aniline, meilleur marché que les alcools, rendant les mêmes services dans la teinture et l'impression, et ajou-

*tant aux avantages de l'alcool celui de ne pas coaguler les épaississants.*

**XLIII. MÉDAILLE D'ARGENT**, *pour un nouveau procédé de fixer par l'impression les couleurs d'aniline d'une manière plus complète que par l'albumine.*

**XLIV. MÉDAILLE D'OR**, *pour l'introduction en Alsace de cylindres en fer fondu, recouverts de cuivre par la galvanoplastie et servant à l'impression des indiennes.*

**XLV. MÉDAILLE D'OR**, *pour l'introduction dans le commerce de la baryte caustique au prix maximum de 15 fr. les cent kilogrammes.*

**XLVI. MÉDAILLE D'ARGENT**, *pour un nouvel alliage sans bismuth, servant à la fabrication des clichés.*

**XLVII. MÉDAILLE D'OR DE 500 FRANCS**, *pour un mode nouveau de traitement des différentes espèces d'huiles propres au graissage des machines.*

**XLVIII. MÉDAILLE D'OR**, *pour un mémoire sur le rôle que jouent les diverses espèces de coton dans le blanchiment et la coloration des tissus.*

La crise cotonnière amène sur les marchés d'Europe une grande variété de cotons. De certaines sortes qui n'avaient jamais été employées qu'à titre d'essai, le sont maintenant d'une manière presque générale.

Les tissus pour impression étaient, il y a quelques années, formés uniquement de filés en Louisiane et Jumel, ou en Georgie longue soie. Aujourd'hui une grande partie des calicots se font en coton des Indes, ou du Levant pur ou mélangé de Louisiane, des cotons du Brésil remplacent des Jumels, etc., etc.; en un mot, la nature des filés destinés à la fabrication des tissus, a subi de grandes modifications, et l'impression est obligée d'employer des tissus faits avec des cotons de toute provenance.

Le mémoire devra indiquer la solidité relative des divers cotons, l'action qu'a sur eux le blanchiment, leur affinité pour les

mordants organiques et inorganiques, ainsi que leur affinité pour les matières colorantes.

**XLIX. MÉDAILLE D'OR, pour un travail théorique et pratique sur le carmin de cochenille.**

On devra indiquer d'où provient l'infériorité des produits obtenus par les procédés décrits dans les traités de chimie, relativement à ceux que livre le commerce, et dire pour quelle cause la totalité de la matière colorante n'est pas transformée, ou ne serait pas transformable en carmin.

Il s'agit donc de donner un procédé de préparation dont les produits puissent rivaliser, quant au prix et à la vivacité de la nuance, avec les meilleures marques du commerce, puis d'expliquer théoriquement l'extraction partielle du colorant, ainsi que l'action réciproque des agents employés.

**L. MÉDAILLE D'OR, pour un procédé de fabrication du rouge d'aniline, au moyen d'un autre agent que l'acide arsénique.**

Le nouveau procédé devra être au moins aussi économique que celui à l'acide arsénique, reconnu aujourd'hui pour le plus avantageux. Il devra fournir des produits aussi beaux, et être exempt des dangers qui, au point de vue hygiénique, accompagnent la production du rouge d'aniline à l'aide de l'acide arsénique.

---

## ARTS MÉCANIQUES

**I. MÉDAILLE D'OR, pour un mémoire sur la filature de coton, Nos 80 à 200 métriques<sup>1</sup>.**

**II. MÉDAILLE D'ARGENT, pour la fabrication et la vente de nouveaux tissus dans le département.**

**III. MÉDAILLE D'ARGENT, pour de nouvelles recherches théoriques et pratiques sur le mouvement et le refroidissement de la vapeur d'eau, dans les grandes conduites.**

---

(<sup>1</sup>) Voir le prix N° XLIV.

- IV. MÉDAILLE D'OR, pour un mémoire complet sur les transmissions de mouvement.
- V. MÉDAILLE D'ARGENT, pour les plans détaillés et la description complète de toutes les machines composant l'assortiment d'une filature de laine peignée, d'après les meilleurs systèmes connus aujourd'hui.
- VI. MÉDAILLE D'OR, de la valeur de 1,000 francs, pour celui qui, le premier, aura fait fonctionner en France une machine à vapeur rotative, présentant sous tous les rapports les mêmes avantages que les meilleures machines à vapeur connues.
- VII. MÉDAILLE D'OR, de la valeur de 2,000 francs, pour l'invention et l'application avec avantage sur les procédés connus, d'une machine ou d'une série de machines, disposant toute espèce de coton longue soie, d'une manière plus convenable qu'avec les procédés actuels, pour être soumis à l'action du peignage.
- VIII. MÉDAILLE D'OR, de la valeur de 1,000 francs, pour l'invention et l'application avec avantage sur les procédés connus, d'une machine ou d'une série de machines propres à ouvrir et nettoyer toute espèce de coton courte soie, de manière à le disposer convenablement pour être soumis à l'action des cardes, des épurateurs, des peigneuses, s'il en existe pour les courtes soies à l'époque de l'invention, ou de toutes autres machines préparatoires analogues.
- IX. MÉDAILLE D'OR de 500 francs, pour un mode nouveau de traitement des différentes espèces d'huiles propres au graissage des machines. (Voir le prix N° XLVII des arts chimiques).
- X. MÉDAILLE D'OR, de la valeur de 1,000 francs, pour l'invention et l'application avec avantage sur les procédés connus, d'une peigneuse ou d'une série de machines peigneuses, pour le coton courte soie employé à la filature des N<sup>os</sup> ordinaires, et remplaçant avec avantage également le cardage ou l'un des deux cardages, et même, s'il est possible, en grande



*partie, le battage et épluchage, ou nettoyage du coton, comme le fait aujourd'hui la peigneuse Heilmann, pour les cotons longue soie et les filés fins.*

**XI. MÉDAILLE D'OR**, pour le meilleur mémoire sur les dispositions les plus convenables à adopter, pour la construction des bâtiments et l'arrangement des machines d'une filature de coton ou d'un tissage mécanique.

**XII. MÉDAILLE D'OR**, à l'établissement industriel du Haut-Rhin qui, à conditions égales, aura le plus complètement appliqué à l'ensemble de ses machines, les dispositions nécessaires pour éviter les accidents.

**XIII. MÉDAILLE D'ARGENT**, pour un mémoire sur le chauffage à la vapeur des ateliers, et en particulier des ateliers de filature.

**XIV. MÉDAILLE D'ARGENT**, pour un mode d'emballage des filés en bobines ou canettes, plus économique que celui actuellement employé.

**XV. MÉDAILLE D'OR DE LA VALEUR DE 1,000 FR.**, pour l'exécution d'un projet complet de retenue d'eau, au moyen de digues ou barrages, appliqué à l'un des cours d'eau du département du Haut-Rhin, et susceptible d'atteindre le double but de contribuer à prévenir les débordements, et de former, pour les temps de sécheresse, une réserve d'eau, dont pourraient profiter l'agriculture et l'industrie.

**XVI. MÉDAILLE D'OR**, pour l'invention et l'application d'un compteur de vapeur.

**XVII. MÉDAILLE D'OR**, de la valeur de 500 francs, pour l'invention et l'application d'un nouvel appareil compteur à eau applicable aux générateurs à vapeur.

**XVIII. MÉDAILLE D'OR**, pour un moyen de déterminer la quantité d'eau entraînée par la vapeur, hors des chaudières à vapeur.

**XIX. MÉDAILLE D'OR**, pour un mémoire sur la force motrice nécessaire pour mettre en mouvement les diverses machines

*d'une filature ou d'un tissage mécanique. Ce travail devra être basé sur des expériences dynamométriques directes.*

**XX. DEUX MÉDAILLES D'OR, DEUX MÉDAILLES D'ARGENT ET DEUX MÉDAILLES DE BRONZE** (*selon le mérite respectif des ouvrages*), *pour les meilleurs mémoires, sous forme de traités pratiques, résumés, ou manuels, s'appliquant à l'une ou l'autre des industries ci-après, et destinés principalement à pouvoir être mis entre les mains des chefs d'atelier, contremaîtres ou ouvriers :*

*Filature de coton ; filature de laine peignée ; filature de la bourre de soie ; tissage du coton ; retordage du coton, de la laine ou de la soie ; fabrication du papier ; construction des machines.*

**XXI. MÉDAILLE D'OR**, *pour un mémoire sur les constructions à rez-de-chaussée à l'usage des filatures et tissages mécaniques.*

**XXII. MÉDAILLE D'ARGENT**, *pour l'invention et l'application dans un établissement du Haut-Rhin d'un appareil, ou d'une disposition non encore employée dans le département, et propre à éviter pour les ouvriers les accidents causés par les machines ou transmissions de mouvement.*

**XXIII. PRIX DE 6000 FR.**, *pour plans et devis de maisons à construire à Mulhouse, analogues à celles des cités ouvrières qui y ont été érigées en 1858, 1859 et 1860, et donnant un rabais de 20 % au moins sur les prix de revient de ces maisons.*

**XXIV. MÉDAILLE D'OR**, *pour une amélioration nouvelle dans la construction ou la disposition des chaudières à vapeur du type à bouilleurs, ou de leurs foyers.*

**XXV. MÉDAILLE D'OR**, *pour des analyses de gaz sortant des cheminées de chaudières à vapeur.*

**XXVI. MÉDAILLE D'OR**, *pour la fabrication et la vente, dans le département du Haut-Rhin, de briques moins chères que celles en usage aujourd'hui.*

**XXVII. MÉDAILLE D'OR**, *A LAQUELLE SERA JOINTE UNE SOMME DE 1,000 FR., pour la découverte et l'application d'un procédé*

*de séparation, dans des réservoirs hors de la chaudière, des sels calcaires et autres contenus dans les eaux de puits de Mulhouse.*

**XXVIII.** CINQ MÉDAILLES D'ARGENT ET CINQ SOMMES DE 100, 50, 25, 25 ET 25 FR., à décerner aux plus habiles chauffeurs de chaudières à vapeur de machines fixes.

**XXIX.** MÉDAILLE D'OR ET UNE SOMME DE 5,000 FR., pour une nouvelle machine à rouleaux, permettant d'imprimer au moins huit couleurs à la fois, et offrant des avantages sur celles employées jusqu'à ce jour. (Voir le N° XL des arts chimiques).

**XXX.** MÉDAILLE D'ARGENT, pour un alliage métallique pouvant remplacer avantageusement, dans toutes les circonstances, le bronze employé dans la construction des machines, pour coussinets d'arbres de transmission ou pièces de machines, collets de broches de machines de filature, etc., etc.

**XXXI.** MÉDAILLE D'OR, pour un mémoire basé sur un nombre suffisant d'expériences sur le rapport qui existe pour les divers types de machines à vapeur entre la force motrice disponible sur le piston, constatée au moyen de l'indicateur de Watt, et celle utilisable sur l'arbre du volant.

**XXXII.** MÉDAILLE D'OR, A LAQUELLE SERA JOINTE UNE SOMME DE 1,000 FR., pour le meilleur projet de maisons d'ouvriers.

**XXXIII.** MÉDAILLE D'OR, A LAQUELLE SERA JOINTE UNE SOMME DE 500 FR. (cette dernière à prendre sur les fonds de la commission pour la propagation de l'emploi de la houille), pour le premier boulanger qui aura, dans le département du Haut-Rhin, livré à la consommation une quantité de 40,000 kilos de pain cuit à la houille.

**XXXIV.** MÉDAILLE D'ARGENT, pour un procédé ou appareil nouveau destiné à donner à l'air des salles de filature et de tissage, le degré d'humidité nécessaire pour rendre le travail facile.

**XXXV.** MÉDAILLE D'ARGENT, pour un appareil indicateur-totalisateur de Watt.

XXXVI. MÉDAILLE D'OR, pour un mémoire accompagné d'un nombre suffisant d'expériences sur les dimensions à adopter pour les cheminées des chaudières à vapeur.

XXXVII. MÉDAILLE D'ARGENT, pour un moyen simple et pratique de dégager le coton des peignes cylindriques des peigneuses Heilmann et Hübner.

XXXVIII. MÉDAILLE D'OR DE 500 FR., pour une théorie complète et raisonnée de la carde, et pour une description des différents genres de cardes.

XXXIX. MÉDAILLE D'OR, pour l'encollage des filés fins et mi-fins sur la Sizing-machine.

XL. MÉDAILLE D'OR, pour un casse-chaîne.

XLI. MÉDAILLE D'ARGENT, pour un mémoire sur les divers systèmes de séchage pour machines à parer.

XLII. MÉDAILLE D'OR, pour une nouvelle machine à égrener le coton.

Les machines à égrener connues jusqu'à ce jour offrent divers inconvénients.

Les machines dites *Sawgins*, dont la production est considérable, puisqu'elle peut atteindre 2 à 300 kilog. de coton net de graines par jour de 12 heures, déchirent la soie et altèrent très-notablement les fibres.

Les machines dites *Mac Carthys*, qui ménagent les cotons, ont une production qui atteint à peine 100 kilog. par jour, elles absorbent une force motrice considérable (jusqu'à 1 cheval par machine).

Enfin les *Roller gins*, ou *Churkas*, ont une production encore plus faible que celle des *Mac Carthys*.

On demande une machine dont la production équivaldrait à celle des *Sawgins*, qui n'absorberait pas une force motrice sensiblement plus considérable que ces derniers appareils, et qui pourrait être utilisée pour les cotons longue soie et pour les courte soie sans déchirer les fibres.

Le prix ne pourra être décerné qu'après l'envoi d'une machine complète à la Société industrielle de Mulhouse.

**XLIII. MÉDAILLE D'OR OU D'ARGENT, pour un mémoire complet sur la filature des cotons de l'Inde N° 25 à 50 métrique <sup>1</sup>.**

Ce mémoire devra traiter :

1° *Du battage et nettoyage de ces cotons* : décrire les différentes machines utilisées dans ce but et indiquer leur rendement comparatif ; étudier l'action préalable de la vapeur d'eau sur les cotons au sortir des balles et son influence sur les manipulations ultérieures.

2° *Du cardage* : décrire les différents genres de cardes employées et indiquer leur rendement, puis en conclure le système le plus avantageux au point de vue de la production et de la qualité du cardage.

3° *Du laminage et des bancs-à-broches* : l'auteur du mémoire demandé devra présenter une étude raisonnée et approfondie des différents éléments constituant un bon laminage pour le coton Surate ; indiquer quels sont les écartements, les diamètres et nombre de cylindres, les doublages et les épaisseurs de nappes les plus convenables à adapter aux laminaires et aux bancs-à-broches ; pour ces derniers, indiquer les numéros et torsions de mèche à adopter pour la filature des numéros 28 chaîne et 36 trame.

4° *Du métier à filer* : étudier le rendement comparatif des différents systèmes employés en Alsace, et indiquer leur production par broche pour les numéros ordinaires en coton Louisiane et en coton Surate ; pour ces derniers indiquer les étirages des cylindres, les pressions et la torsion la plus convenable à adopter.

Le mémoire, pour être complet, devra traiter des cotons de l'Inde de provenances diverses, indiquer leur rendement comparatif au point de vue du déchet et des numéros qu'ils sont susceptibles de produire, le tout comparé au rendement du coton Louisiane bas.

---

<sup>1</sup> Voir le prix N° 1.

Enfin il devra traiter de l'influence et de l'emploi du coton de l'Inde au point de vue du tissage et de l'impression.

(La Société industrielle décernera une médaille d'argent ou de bronze à l'auteur d'une notice qui traitera de l'un ou de l'autre des points principaux exposés ci-dessus.)

---

## HISTOIRE NATURELLE ET AGRICULTURE.

- I. MÉDAILLE D'ARGENT OU DE BRONZE, *pour une description géognostique ou minéralogique d'une partie du département.*
  - II. MÉDAILLE D'ARGENT OU DE BRONZE, *pour le catalogue raisonné des plantes d'un des arrondissements de Mulhouse ou de Belfort, ou seulement d'un ou plusieurs cantons de ces arrondissements.*
  - III. MÉDAILLE D'ARGENT, *pour un travail sur la Faune de l'Alsace.*
  - IV. UNE MÉDAILLE D'ARGENT OU DE BRONZE, *pour un travail sur les cryptogames cellulaires du Haut-Rhin.*
- 

## PRIX DU COMITÉ DE COMMERCE.

- I. MÉDAILLE D'OR, à décerner à l'auteur du meilleur mémoire traitant des différents emplois de l'alcool dans les arts industriels, et indiquant un moyen nouveau et pratique de dénaturer ce liquide. Le procédé indiqué devra concilier les intérêts de l'industrie avec les exigences du fisc.
- II. MÉDAILLE D'OR à décerner à une maison française établie en Chine, au Japon, en Australie, ou dans les Indes anglaises, qui, la première, pourra prouver qu'elle a vendu en une année pour au moins cent mille francs de produits provenant de l'industrie du Haut-Rhin, et cela à un prix rémunérateur qui permette de continuer le même genre d'affaires.
- III. MÉDAILLE D'OR ET 500 FR., *pour un mémoire traitant de la substitution, aux Etats-Unis, du travail libre au travail*

*esclave, et des effets de cette substitution sur la culture et la valeur du coton.*

- IV. MÉDAILLE D'OR, pour le meilleur mémoire indiquant d'une manière précise et complète les progrès qui ont été faits depuis deux ans, notamment en Angleterre, dans la préparation et la filature des cotons de l'Inde.
- 

### PRIX DU COMITÉ D'HISTOIRE ET DE STATISTIQUE.

MÉDAILLES D'OR, D'ARGENT OU DE BRONZE selon le mérite du travail présenté pour :

I. L'histoire complète d'une des branches principales de l'industrie du Haut-Rhin, telles que la filature et le tissage du coton ou de la laine, l'impression des étoffes de coton ou de laine, la construction des machines, etc.

II. La biographie complète d'un ou de plusieurs des principaux inventeurs ou promoteurs des grandes industries du Haut-Rhin.

III. Des recherches statistiques sur la population ouvrière de Mulhouse, son histoire, sa condition et les moyens de l'améliorer.

IV. Une carte du département du Haut-Rhin à l'époque gallo-romaine.

Indiquer les routes ainsi que les fragments de routes romaines ; les villes, les stations, les *castra* ; les murailles sur les crêtes des Vosges ; les colonnes itinéraires ; les tumuli celtiques ou gallo-romains ; les emplacements où l'on a trouvé des armes, des monnaies, des briques ou tuiles, ou autres objets importants appartenant à l'époque gallo-romaine.

V. Une carte des seigneuries féodales existant dans le département du Haut-Rhin avant la réunion de l'Alsace à la France.

VI. Une carte des établissements industriels du département du Haut-Rhin en 1789 et en 1863.

Distinguer par des marques et des couleurs particulières les différentes branches d'industrie établies dans le département du Haut-Rhin et son rayon.

Les cartes ci-dessus spécifiées devront être exécutées sur l'échelle de la « Carte du département du Bas-Rhin, indiquant le tracé des voies romaines, etc., par M. le colonel de Morlot. » (Voir la 1<sup>re</sup> livraison du tome IV du Bulletin de la Société pour la Conservation des monuments historiques d'Alsace.)

Ces différentes cartes devront être accompagnées de notes historiques et justificatives.

VII. Histoire des voies de communication dans le Haut-Rhin (routes, canaux, chemins de fer). Examen de leur influence sur la prospérité commerciale, industrielle et agricole du département, au point de vue soit de l'entrée, soit de la sortie des matières premières, des marchandises manufacturées, ou des produits agricoles, etc.

VIII. Une histoire des voies de communication en Alsace et de leur influence sur le commerce et l'industrie.

— Grandes routes, rivières, canaux, chemins de fer.

Indication sommaire de quelques-uns des chapitres à traiter :

Nomenclature, dates, descriptions, coût, parcours, mouvement, tonnage.

Prix de transport à différentes époques ; influence sur les prix des produits, et notamment sur ceux du combustible.

Avenir, améliorations à réaliser.

IX. Etude critique énumérant et appréciant les travaux archéologiques, historiques et statistiques faits en Alsace depuis le commencement de ce siècle.

---

### COMITÉ D'UTILITÉ PUBLIQUE.

DEUX PRIMES DE 100 FRANCS ET TROIS PRIMES DE 50 FRANCS SONT OFFERTES AUX SOCIÉTÉS DE SECOURS MUTUELS ENTRE OUVRIERS, EXISTANT À MULHOUSE, QUI AURONT REMPLI AVEC LE PLUS D'EXACTITUDE ET DE NETTETÉ PENDANT LES SIX ANNÉES 1863, 1864, 1865, 1866, 1867 ET 1868, LES TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DE LEUR MOUVEMENT, DONT LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE METTRA LES CADRES À LEUR DISPOSITION SUR LEUR DEMANDE.



En cas d'égalité de mérite dans la confection des tableaux, la Société industrielle se réserve de décider du droit aux récompenses, en tenant compte de l'âge, ou de la bonne marche des Sociétés.

---

## INDUSTRIE DU PAPIER.

- I. MÉDAILLE D'OR, à laquelle sera ajoutée une somme de 4,000 fr., pour la production ou l'application en France d'une matière filamenteuse, à l'état de mi-pâte, pouvant servir à la fabrication du papier, soit en remplaçant les chiffons, soit en servant par mélange du tiers avec deux tiers de chiffons, et produisant un papier aussi bon que le papier fait avec du chiffon pur, et revenant moins cher.
  - II. MÉDAILLE D'OR, DE 500 FR., pour un mémoire traitant de la décoloration du chiffon et de son blanchiment.
  - III. UNE MÉDAILLE D'OR, pour un mémoire sur le collage des papiers.
- 

## PRIX DIVERS.

- I. MÉDAILLE D'OR, D'ARGENT OU DE BRONZE, pour une amélioration importante introduite dans quelque branche que ce soit, de l'industrie manufacturière ou agricole du département du Haut-Rhin.
- II. MÉDAILLE D'OR, D'ARGENT OU DE BRONZE, pour l'introduction de quelque nouvelle industrie dans le Haut-Rhin, et pour les meilleurs mémoires sur les industries à améliorer ou à introduire dans le département. S'il s'agit d'une industrie introduite dans le département, elle devra être en activité depuis deux ans au moins.
- III. PRIX DE 1000 FR., à celui qui, jusqu'au 30 Avril 1864, aura fait cesser complètement dans au moins 150 ménages d'ouvriers l'emploi du bois, pour y substituer celui de la houille, et leur aura procuré ainsi une économie très-considérable.

- 10 Pour invention et application d'une peigneuse ou d'une série de machines peig battage et l'épluchage, comme le fait la peigneuse Heilmann . . . . .
- 11 Pour un mémoire sur la construction des bâtiments et l'arrangement des machi
- 12 Pour l'application la plus complète, à l'ensemble des machines d'un établisseme
- 13 Pour un mémoire sur le chauffage à la vapeur des ateliers et, en particulier des
- 14 Pour un mode d'emballage des filés en bobines ou canettes, plus économique q
- 15 Pour un projet complet de retenue d'eau, appliqué à l'un des cours du Haut-Rh
- l'agriculture et l'industrie. . . . .
- 16 Pour l'invention et l'application d'un compteur à vapeur . . . . .
- 17 Pour l'invention et l'application d'un nouvel appareil compteur à eau, applicable
- 18 Pour un moyen de déterminer la quantité d'eau entraînée avec la vapeur hors d
- 19 Pour un mémoire sur la force motrice nécessaire pour mettre en mouvement les
- 20 Pour les meilleurs mémoires sous forme de manuels s'appliquant à l'une ou à l'a
- des chefs d'atelier, contre-maitres ou ouvriers, savoir : filature du coton ; fila
- la soie ; fabrication du papier, construction des machines. (Selon le mérite re
- 21 Pour un mémoire sur les constructions à rez-de-chaussée à l'usage des filatures
- 22 Pour l'invention et l'application dans un établissement du Haut-Rhin d'un appai
- par les machines ou transmission de mouvement . . . . .
- 23 Pour plans et devis de maisons analogues à celles des cités ouvrières de Mulhou
- 24 Pour une amélioration nouvelle dans la construction des chaudières à vapeur du
- 25 Pour des analyses de gaz sortant des cheminées de chaudières à vapeur . . .
- 26 Pour la fabrication et la vente, dans le Haut-Rhin, de briques moins chères que
- 27 Pour un procédé de séparation, dans des réservoirs hors de la chaudière, des s
- 28 Pour les plus habiles chauffeurs de chaudières à vapeur de machines fixes . .
  
- 29 Pour une nouvelle machine à rouleaux, permettant d'imprimer au moins huit co
  
- 30 Pour un alliage métallique pouvant remplacer avantageusement le bronze dans l.
- 31 Pour un mémoire sur le rapport qui existe, dans les machines à vapeur, entre
- Watt, et celle utilisable sur l'arbre de volant. . . . .
- 32 Pour le meilleur projet de maison d'ouvriers . . . . .
- 33 Pour le premier boulanger qui aura livré à la consommation, dans le Haut-Rhin
- 34 Pour un procédé ou appareil nouveau destiné à donner à l'air des salles de filat
- 35 Pour un appareil indicateur-totalisateur de Watt . . . . .
- 36 Pour un mémoire sur les dimensions à adopter pour les cheminées des chaudièr
- 37 Pour un moyen simple et pratique de dégager le coton des peignes cylindriques
- 38 Pour une théorie complète et raisonnée de la cardé, et pour une description des
  
- 39 Pour l'encollage des filés fins et mi-fins sur la Sizing-machine. . . . .
- 40 Pour un casse-chaîne . . . . .
- 41 Pour un mémoire sur les divers systèmes de séchage pour machines à parer. .
- 42 Pour une nouvelle machine à égrener le coton . . . . .
- 43 Pour un mémoire complet sur la filature des cotons de l'Inde N<sup>o</sup> 25 à 50 métriq

| SUJETS DE PRIX.                                                                     | VALEUR<br>DES<br>PRIX. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| meuses, pour le coton courte soie, et remplaçant avantageusement le cardage, le     | m. d'or de 1000 fr.    |
| nes de filature de coton ou d'un tissage mécanique . . . . .                        | médaille d'or.         |
| nt industriel du Haut-Rhin, des dispositions nécessaires pour éviter les accidents  | idem.                  |
| s ateliers de filature . . . . .                                                    | méd. d'argent.         |
| que celui actuellement employé . . . . .                                            | idem.                  |
| rin, dans le but de prévenir les débordements et de former un réservoir pour        | m. d'or de 1000 fr.    |
| . . . . .                                                                           | médaille d'or.         |
| t aux générateurs à vapeur . . . . .                                                | m. d'or de 500 fr.     |
| es chaudières à vapeur. . . . .                                                     | médaille d'or.         |
| diverses machines d'une filature ou d'un tissage mécanique . . . . .                | médaille d'or.         |
| utre des industries ci-après, et destinés principalement à être mis entre les mains | 2 méd. d'or,           |
| ture de la laine peignée; tissage du coton; retordage du coton, de la laine ou de   | 2 méd. d'argent        |
| pectif des ouvrages) . . . . .                                                      | et 2 m. de bronze.     |
| et tissages mécaniques . . . . .                                                    | médaille d'or.         |
| reil ou d'une disposition propre à éviter, pour les ouvriers, les accidents causés  | méd. d'argent.         |
| . . . . .                                                                           | 6000 fr.               |
| se, donnant un rabais de 20 % sur le prix de revient de celles déjà construites .   | médaille d'or.         |
| . type à bouilleurs. . . . .                                                        | idem.                  |
| . . . . .                                                                           | idem.                  |
| celles actuellement en usage. . . . .                                               | Id. et 1000 fr.        |
| sels calcaires et autres contenus dans les eaux de puits de Mulhouse . . . . .      | 5 méd. d'argent        |
| . . . . .                                                                           | et cinq sommes de      |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | médaille d'or          |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | et 5000 fr.            |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | méd. d'argent.         |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | médaille d'or.         |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | Id. et 1000 fr.        |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | Id. et 500 fr.         |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | méd. d'argent.         |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | idem.                  |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | médaille d'or.         |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | méd. d'argent.         |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | médaille d'or          |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | de 500 francs.         |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | médaille d'or.         |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | idem.                  |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | méd. d'argent.         |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | médaille d'or.         |
| 100, 50 ou 25 fr.                                                                   | méd. d'argent.         |

## RAPPORT

*présenté par M. O. ZINDEL, au nom du comité de mécanique,  
sur des casse-chaines envoyés pour le concours de 1863. —  
Séance du 29 Juillet 1863.*

**Messieurs,**

Votre comité de mécanique, dans son nouveau programme des prix, a proposé une médaille d'or pour le meilleur casse-chaîne.

Ce casse-chaîne devant pouvoir s'adapter à n'importe quel système de métier à tisser mécanique, suppose un mécanisme simple, pratique, peu coûteux, n'augmentant pas de beaucoup les opérations préliminaires au tissage, ne dérangeant pas l'ouvrier tisserand dans son travail, et ayant pour but d'arrêter instantanément le métier lorsqu'un fil de chaîne vient à se casser.

On sait, en effet, qu'un fil de chaîne qui se casse occasionne ordinairement dans le tissu des défauts plus ou moins graves qui exigent, presque toujours, le dé tissage de l'étoffe jusqu'à ce que le défaut ait disparu ; ce qui constitue évidemment une diminution de production, tant à cause du temps que l'ouvrier emploie à dé tisser, que par celui qu'il lui faut pour remettre son métier en position. En outre, il y a perte de la trame dé tissée et affaiblissement inévitable de la chaîne.

Un appareil casse-chaîne, établi dans de bonnes conditions, aurait donc un grand avantage au point de vue de la production et à celui de la perfection du tissu.

Deux concurrents se sont présentés cette année au concours. L'un est M. Adéodat Lefèvre, d'Amiens, dont l'appareil est monté à l'Ecole de tissage de Mulhouse ; l'autre est M. Hermite, de Nancy, et fonctionne depuis quelques mois chez MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>, à Dornach.

Examinons premièrement le casse-chaîne Adéodat Lefèvre, et disons de suite qu'il est simple et peu coûteux.

Tous les fils de la chaîne sont passés dans un ordre suivi, et chacun séparément dans une maille M, à laquelle est suspendu

un poids en fil de fer de 8 à 10 centimètres de long et pesant environ 2 grammes. Dans chaque maille, à une certaine distance au-dessous du fil, est passée, sur toute la largeur de la chaîne, une tringle en fer ayant pour but d'empêcher les mailles de tomber sur le sol en cas de rupture d'un fil.

Lorsqu'il n'y a aucun fil cassé dans la chaîne, tous ces poids sont à une hauteur fixe à leur partie inférieure, position qui permet à une lame A, ayant un mouvement de va-et-vient suivant le battant auquel elle est reliée par deux tringles B, d'entrer à chaque coup dans une coulisse C placée derrière le poids.

Lorsqu'un fil vient à se rompre, le poids auquel il correspond n'étant plus soutenu, tombe, s'arrête sur la tringle et vient se placer en travers de la coulisse C. Il forme ainsi un obstacle à la marche de la lame A qui pousse alors la pièce dans laquelle est pratiquée la coulisse C. Cette pièce recule, et au moyen du fil de fer F, elle fait jouer le levier L qui, relié à la détente, fait partir cette dernière et arrête le métier.

Ce mouvement d'arrêt, ainsi que tout l'appareil en lui-même, est très-simple et fonctionne parfaitement chaque fois qu'un fil vient à se rompre ; il a aussi le mérite d'être très-peu dispendieux et d'une installation très-facile.

En présence de si grands avantages, il est à regretter que l'expérience ait constaté quelques inconvénients provenant, pour la plupart, du principe de l'appareil en lui-même. Ce sont en première ligne le rentrage et le montage de la chaîne qui sont tous deux longs et difficiles.

Par rentrage on entend le passage des fils dans les mailles, opération que l'on est obligé de faire chaque fois que l'on change de compte. d'abord, et ensuite chaque fois qu'un harnais est hors d'usage, c'est-à-dire au bout de 10 à 12 pièces de 100 mètres.

On a remarqué aussi que les fils ne glissent pas toujours bien dans les mailles surtout lorsqu'il se présente un nœud ou une vrille ; des mailles en fil de fer ou de laiton seraient peut-être préférables.

Un autre inconvénient encore, c'est que lorsqu'un fil se casse, il descend entraîné par le poids suspendu à la maille dans laquelle il est passé ; ce fil disparaît complètement sous les autres, et pour le retrouver et le rattacher, l'ouvrier est quelquefois obligé de se livrer à des recherches assez longues.

Il est à présumer aussi que le sautillement continu des poids par suite des chocs du battant, doit causer l'usure rapide des mailles et fatiguer la chaîne.

Ce ne sont pas là des inconvénients très-graves, mais ils le sont assez cependant pour exiger un perfectionnement notable dans l'appareil.

Examinons maintenant le casse-chaîne Hermite qui, comme nous l'avons déjà dit, fonctionne chez MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>.

Cet appareil se compose d'un certain nombre (variant suivant le compte des fils) de petites platines en acier trempé, percées au milieu d'une coulisse, et à chacune de leurs extrémités d'un trou dans lequel passent deux fils voisins de la chaîne ; le premier dans le trou de devant, le second dans le trou d'arrière, ou *vice versa*. Dans la coulisse passe une tringle en fer qui maintient les platines les unes à côté des autres sur une même ligne droite, perpendiculaire à la chaîne, et sert en même temps de pivot à ces platines.

Deux valves en fer AA formant entre elles un certain angle sur toute la largeur de la chaîne, et placées au-dessous des platines à une petite distance de ces organes, sont animées d'un mouvement de va-et-vient autour de leur axe ; mouvement que leur communique l'excentrique B, en agissant sur le levier C, lequel fait monter et descendre les deux tringles T fixées aux valves.

Lorsqu'un fil vient à se casser, la platine dans laquelle passe ce fil n'étant plus soutenu que d'un seul côté, s'abaisse de l'autre en pivotant sur la tringle, s'interpose entre les valves et arrête leur marche, ainsi que celle du levier C qui, entraîné alors par le contre-poids P, fait lever le butoir E, qui vient frapper la partie F de la détente ; celle-ci part et arrête le métier.

Un autre perfectionnement que l'inventeur a appliqué aux métiers à tisser consiste en une baguette en fer plat nommée déméleuse, et sur laquelle les fils sont envergés. Cette baguette, animée d'un mouvement oscillatoire circulaire, ouvre à chaque coup de battant les deux nappes de chaîne, et sépare les fils qui pourraient être tenus ensemble.

Lorsqu'un fil vient d'être renoué, afin que l'ouvrier ait plus de facilité à le tendre, il a été placé entre les valves et les platines une tringle G qui, en s'élevant au moyen du levier à poignée L sur lequel appuie l'ouvrier, relève la platine descendue ou penchée par suite de l'inégale tension du fil qui vient d'être renoué.

Avec l'aide ce de casse-chaîne, mécanisme fort ingénieux, un métier s'arrête immédiatement après la rupture d'un fil, en quelque endroit qu'elle ait lieu, et l'ouvrier en voyant la platine penchée reconnaît facilement quel est le fil qui vient de se casser. Il peut alors très-bien le renouer et le repasser dans le trou de la platine, s'il y a lieu de le faire, et tout cela sans perdre beaucoup de temps. L'expérience a prouvé aussi que le rentrage pouvait se faire d'une manière beaucoup plus prompte qu'au système de casse-chaîne dont nous avons parlé tout-à-l'heure.

On voit donc que le casse-chaîne Hermite fonctionne bien, trop bien même, car chaque fois qu'une vrille se présente au trou d'une platine, elle s'ouvre brusquement, détend le fil, la platine bascule et le métier s'arrête, comme s'il y avait un fil cassé. Ceci est un inconvénient plutôt qu'un avantage, car dans certaines chaînes, les chaînes de numéros fins, par exemple, qui ont reçu une forte torsion à la filature, il se produit beaucoup de vrilles et par conséquent beaucoup plus d'arrêts qu'il ne devrait y en avoir.

Il est vrai que l'ouvrier peut immédiatement relever la platine basculée en appuyant la main sur la poignée du levier placé sur le devant du métier, mais d'abord faut-il qu'il s'assure que le fil est seulement détendu et non cassé; en second lieu c'est une occupation de plus pour l'ouvrier, car la plupart des fils lâches

se tendent ordinairement. d'eux-mêmes après quelques coups de navette ; troisièmement il se peut fort bien que l'ouvrier qui d'habitude soigne deux métiers soit précisément occupé à un métier lorsque l'autre s'arrête, cela lui fait alors évidemment une perte de temps si l'arrêt n'est pas provoqué par un fil cassé.

Voilà pour ainsi dire le seul inconvénient que nous ayons remarqué dans le casse-chatne Hermite, inconvénient qu'il sera sans doute facile de faire disparaître ; ce casse-chatne alors serait un appareil très-utile, et constituerait un véritable progrès dans le tissage mécanique.

Quant à ce qui est de la question du prix, le comité de mécanique a décidé qu'aucune médaille ne serait décernée cette année, attendu qu'aucune des inventions n'est conforme au programme qui pose comme condition essentielle que le casse-chatne devra avoir fonctionné au moins pendant six mois et sur cent métiers établis dans le département.

En effet chacun de ces casse-chatne ne fonctionnant que sur un ou deux métiers, il a été impossible au rapporteur de s'assurer si, au moyen de l'un ou l'autre de ces appareils, il y a augmentation de production, ou si dans le cas où cette augmentation n'aurait pas lieu, la supériorité du tissu, c'est-à-dire la plus-value de la marchandise fabriquée, compenserait l'excédant de dépens occasionnés, tant par l'acquisition de l'appareil en lui-même et son entretien, que par les frais de montage et de rentrage qu'il exige.

En conséquence, Messieurs, le comité de mécanique vous propose de laisser subsister le prix au programme, et de faire insérer dans vos Bulletins le présent rapport.





## RAPPORT

*présenté par M. HENRI KOEHLIN, au nom du comité de mécanique, sur un four à briques continu, de M. J.-A. SCHANTÉ, pharmacien à Strasbourg. — Séance du 24 Juin 1863.*

MESSIEURS,

M. Schanté, pharmacien à Strasbourg, vous a adressé un Mémoire sur un four à briques continu, de son invention, que vous avez renvoyé à l'examen de votre comité de mécanique.

Chargé par ce dernier de vous en rendre compte, nous avons pris connaissance du travail de M. Schanté, et avons reconnu avec plaisir la manière aussi simple qu'ingénieuse par laquelle cet inventeur est parvenu à résoudre ce problème : cuisson continue de la brique au moyen de la houille. Jusqu'à-présent cette opération se fait généralement au bois, du moins dans nos contrées, dans des fours qui ne sont nullement construits en vue d'une utilisation rationnelle de la chaleur. Tout en remplaçant le bois par la houille, l'auteur du Mémoire qui nous occupe s'est en même temps proposé d'utiliser la plus grande somme de chaleur possible de ce dernier combustible.

Pour y parvenir, il construit un four divisé en un certain nombre de compartiments. Un de ces compartiments est chargé et mis en feu ; mais la flamme, avant de se rendre à la cheminée, parcourt encore un certain nombre d'autres compartiments également remplis de briques, de sorte qu'elle cède à peu près tout son calorique : il ne reste que le degré nécessaire pour le tirage. La cuisson étant faite dans la première division, on met en feu la suivante, dont le contenu est déjà arrivé à un certain degré de dessiccation, et on ajoute au parcours de la flamme un nouveau compartiment. On avance ainsi successivement, et comme le four est composé de deux tunnels parallèles se rejoignant par les deux bouts, on conçoit que l'opération est continue.

Nous avons visité le four de M. Schanté, établi aux environs de Strasbourg, et son inspection nous a confirmé entièrement dans la bonne opinion que nous en avions conçue. Le four fonc-

tionnant en ce moment, nous avons pu nous convaincre que toutes les opérations, tels que l'enfournement, la cuisson et le défournement, se font avec la plus grande facilité. Un seul homme suffit amplement à la conduite du feu qui se fait par des ouvertures ménagées dans la voûte. Ces ouvertures sont recouvertes par un couvercle à bascule, de sorte que l'homme n'est nullement incommodé par la chaleur.

Malgré l'infériorité des terres employées par M. Schanté, ses briques nous ont paru bien cuites. Nous avons même vu des briques réfractaires cuites par ses procédés et qui ne laissent rien à désirer.

On peut cuire par jour environ 3,000 briques de moyenne grandeur. Quant à la dépense de combustible, elle est de fr. 15 pour mille briques pesant 6<sup>k</sup>.50 pièce. Avec les briques de nos contrées, qui n'ont guère que le tiers de ce poids, elle serait donc de fr. 5. En cuisant au bois, il faudrait compter au moins le double de cette somme. Il y a donc là une notable économie de réalisée. M. Schanté estime qu'avec son four l'économie de combustible est de 50 % dans les localités où la houille est déjà introduite, et de 70 % dans celles où l'on cuit encore avec le bois.

Lors de notre visite à son établissement, nous avons encore remarqué un heureux emploi du poussier de coke et des escarbilles de charbon provenant de foyers de chaudières à vapeur. On confectionne avec ces matières et de la terre glaise délayée en bouillie claire des espèces de briquettes que l'on fait sécher à l'air et dont on se sert ensuite pour cuire la chaux. Pour cela, on dispose dans un four à chaux ordinaire des couches alternatives de ces briquettes et de pierres calcaires. On a soin de ménager de petites cheminées dans la hauteur au moyen de morceaux de bois qu'on retire au fur et à mesure de l'avancement des couches.

M. Schanté nous a dit obtenir d'excellents résultats par cette manière de procéder.

Quant à son four à briques, il résulte de nos observations que nous croyons pouvoir le recommander en toute sécurité comme

réalisant un véritable progrès dans la fabrication des briques et des tuiles. Cette industrie tendant de jour en jour à se développer davantage dans nos contrées, nous avons pensé qu'il y aurait intérêt à propager tout ce qui peut lui être profitable. En conséquence, Messieurs, nous vous proposons, d'accord en cela avec votre comité de mécanique, l'insertion dans votre Bulletin du Mémoire de M. Schanté, ainsi que du présent rapport.

•••••

### **FOUR A BRIQUES CONTINU**

*par M. J.-A. SCHANTÉ, pharmacien à Strasbourg, lauréat de l'Ecole supérieure de pharmacie et propriétaire de la tuilerie de la Souffelschantz, près de Strasbourg. — Séance du 24 Juin 1863.*

J'ai l'honneur d'annoncer à la Société industrielle de Mulhouse et de soumettre à son appréciation la construction, près de Strasbourg, d'un four à briques et à tuiles qui résoud, de la manière la plus simple et la plus complète, le problème déjà longtemps posé de la cuisson continue des briques.

Quand on songe que cette industrie occupe dans le département du Bas-Rhin 180 fours à briques et à tuiles, que les  $\frac{9}{10}$  de ces fours sont chauffés avec le bois et en consomment annuellement 70 mille stères, on doit apprendre avec satisfaction l'annonce d'une exploitation où la terre la plus difficile est cuite à la houille, et où la plus grande partie de la chaleur produite est utilisée.

Mon four, qui est en exploitation depuis plusieurs mois, et que tout le monde peut venir voir fonctionner à ma fabrique de la Souffelschantz, présente les avantages suivants :

1° Economie de combustible de 50 % dans les localités où la houille est déjà introduite, et de 70 % dans celles où l'on cuit encore avec le bois ;

2° Cuisson dans mon four de toute espèce de terres, maigres ou grasses, avec toute sorte de combustible ;

3° Utilisation des  $\frac{4}{5}$  de la chaleur pour le chauffage des bâtiments de la tuilerie ;

4° Enfournement et défournement plus faciles que dans les fours ordinaires ;

5° Travail de la cuisson sans accompagnement de la fatigue et de l'exténuation proverbiale du cuiseur.

Lorsqu'il y a deux ans je me suis voué à l'étude de la briqueterie, j'ai été sollicité par deux motifs : d'abord, remplacer le bois qui jusqu'alors avait alimenté tous les fours aux environs de Strasbourg, et qui avait été jugé indispensable pour la terre si maigre et si difficile de notre localité ; ensuite, arriver, comme pour la cuisson de la chaux, à un système de construction simple et par conséquent peu coûteux, qui permette d'économiser une grande partie de la chaleur perdue, déperdition que le chimiste Schwarz, de Breslau, évalue aux  $\frac{5}{9}$  de la chaleur employée, et qui s'accroît encore en ce que les quantités de chaleur employées pour l'élévation des briques à la température de  $1200^{\circ}$  se perdent inutilement par le refroidissement.

Mais avant de donner la description de mon four, je demande la permission de jeter un rapide coup-d'œil sur le passé de la briqueterie et sur les progrès que cette industrie a faits jusqu'à ce jour.

La fabrication des briques se perd dans la nuit des temps, on la trouve dans les plus anciennes annales du genre humain. Dès que les hommes se multiplièrent, ils furent obligés de se disperser et s'établirent de préférence dans les plaines, les vallées, les bords des fleuves et des rivières, où se trouve en abondance le limon déposé par les grandes eaux. La tente mobile qui protége encore la famille des peuples nomades fut remplacée, chez ceux qui se fixèrent au sol, par une demeure plus solide, surtout dans les pays des zones tempérée et glaciale, où la pluie et le froid firent sentir aux habitants le besoin d'habitations plus confortables.

Les uns, comme aujourd'hui encore les Groenlandais, creusèrent leur demeure dans le sol, ou bien se construisirent des de-

meures en bois, comme cela se pratique encore dans certains districts de la Russie, de la Norwège et de la Suisse; le bois se réduisit plus tard à la seule charpente et aux parements, et les vides furent remplis par de la glaise délayée et mélangée de paille hachée ou autres substances pour en faire un torchis, ce qui se voit encore dans les fermes de nos paysans pauvres; les autres ayant reconnu la propriété qu'a l'argile de se durcir en séchant, la moulèrent grossièrement et en firent des briques crues séchées au soleil. C'est ainsi que furent bâties les murailles de Babylone. Plus tard on découvrit que les briques soumises à l'action du feu deviennent moins fragiles et ne se laissent plus délayer dans l'eau; c'est alors qu'on commença à cuire les briques en plein air ou, comme on dit, à la volée, procédé encore usité aujourd'hui en Belgique, dans les départements du Nord, en Angleterre, en Allemagne, en Egypte, etc. Il ne présente d'avantages que là où l'on a des constructions considérables à élever sur un point, lorsqu'on ne veut pas faire les dépenses d'établissements fixes et continuels de briqueteries, ensuite là où l'on est rapproché des houillères et où par conséquent on peut avoir le combustible à très-bon marché. Mais ce procédé ne peut pas soutenir la comparaison avec la cuisson qui est faite dans des fours, parce qu'il consomme plus de combustible, qu'il donne des produits moins réguliers et d'une qualité inférieure, et occasionne des déchets beaucoup plus considérables. C'est cependant cette méthode que l'on a voulu, l'année dernière, introduire en Alsace comme un progrès, tandis que ce n'est qu'un procédé primitif qui a précédé de longtemps l'introduction des fours.

Cette introduction a été un progrès très-marquant dans la fabrication des briques; j'en ai vu de toute forme et de toute grandeur, verticaux, horizontaux, inclinés, carrés, cylindriques, hexagonaux, etc., dont la description m'entraînerait trop loin. Je viens donc à la période actuelle, où tous les efforts ont été dirigés d'un côté vers les machines, et de l'autre vers les fours. Les machines que l'on construit aujourd'hui pour mouler les tuiles, les briques

creuses et les tuyaux de drainage sont satisfaisantes ; quant à celles qui fabriquent les briques pleines, aucune ne peut lutter avec le moulage à la main sous le rapport du bon marché ; j'ai vu des machines qui moulent très-bien les terres grasses, je n'en ai rencontré aucune qui ait pu mouler la mienne. Du reste cette question des machines, je la réserve et je poursuis leur étude, maintenant que celle des fours est achevée.

Pour en revenir aux fours, la principale attention de ceux qui s'en sont occupés s'est portée sur l'économie du combustible qui a, dans l'établissement du prix de revient du millier de briques, une importance sérieuse. C'est ainsi qu'il entre pour un quart dans les frais aux environs de Paris <sup>1</sup>, et pour la moitié chez ceux qui cuisent au bois.

Les premiers fours continus que je rencontre sont ceux de M. Demimuid et de M. Péchiné. Imaginez pour le premier un long canal incliné, ayant le foyer au milieu de la longueur. Les poteries à cuire sont placées sur des chariots en fer, elles entrent par une extrémité, passent devant le foyer, s'y cuisent et ressortent à l'autre bout. Le refroidissement comme l'échauffement de la marchandise se fait donc progressivement. Le système de M. Péchiné (Pl. 186, fig. 1) n'en diffère que parce qu'on trouve deux canaux horizontaux et parallèles communiquant par un troisième qui leur est perpendiculaire, et où est placé le foyer F. Le canal A, qui sert pour l'arrivée, conduit dans le canal B, où la marchandise, posée sur un chariot, arrive par un chemin de fer, et lorsqu'elle est cuite, elle change de direction au moyen d'un système d'engrenage et de crémaillère, pour ressortir par le canal C. Ces fours ont plusieurs inconvénients graves : ils reviennent très-cher, il faut une terre exceptionnellement bonne pour supporter le refroidissement trop prompt, en outre la main-d'œuvre et les réparations absorbent le bénéfice qu'on a sur le combustible. J'en passe, et des plus compliqués et des moins bons, pour arri-

---

<sup>1</sup> Voyez Salvétat : Leçons de céramique.

ver aux bons fours de M. Jolibois, de MM. Hoffmann et Licht et au mien.

Supposez deux tunnels parallèles à peu de distance l'un de l'autre et se rejoignant aux deux bouts (fig. 2). Divisez cette voûte sans fin en douze compartiments par des murs transversaux épais, percés de trous qui peuvent être fermés par des registres en fonte, faites communiquer chaque compartiment par un canal également muni d'un registre, avec la cheminée O placée au milieu, et vous avez le four de M. Jolibois. Otez les murs transversaux, et vous avez le principe de mon four ; ôtez-les également et donnez au four une forme annulaire, et vous avez le principe de celui de MM. Hoffmann et Licht.

Voici maintenant la description de mon four (fig. 3 et 4). La fig. 3 est une section horizontale suivant la ligne XY de la fig. 4. La fig. 4 est une coupe verticale suivant la ligne ST.

AAAA four continu sans aucune séparation.

BB,bb conduits, au nombre de 12, qui communiquent d'un côté avec le four et de l'autre avec le canal C.

C canal qui conduit dans la cheminée H.

P carreaux au nombre de trois qui règnent sur toute la longueur du sol du four sans aucune interruption.

M, m, ouvertures situées dans la voûte, au nombre de douze et qui servent à l'enfournement et au défournement des marchandises.

O, O, O, etc., petites ouvertures en très-grand nombre dans la voûte servant à jeter le combustible et qui sont recouvertes avec une brique, à l'exception des six ouvertures sous lesquelles se trouve momentanément le feu et pour lesquelles il y a des couvercles spéciaux.

N registres en tôle, au nombre de douze, servant à ouvrir ou à fermer les conduits B, b.

K fentes, au nombre de douze, qui traversent toute la largeur de la voûte et par lesquelles on descend les séparateurs.

L grand séparateur, fait en planches, qui descend jusqu'au fond du four.

*l*, petit séparateur également en planches, qui ne descend que jusqu'au niveau des carneaux qu'il laisse entièrement libres.

Les lignes ponctuées de la fig. 3 indiquent la configuration de la surface extérieure du four.

Supposons maintenant que toutes les ouvertures du four soient fermées, excepté *M*, tous les conduits également fermés, excepté *B*, il va se produire un courant d'air qui, venant de l'extérieur, entrera par l'ouverture *M*, passera par les carneaux sous le petit séparateur *l*, traversera toute la longueur du four jusqu'au grand séparateur, là il se trouve arrêté, et n'ayant d'autre issue que par le conduit *B*, il traversera le canal *C* pour entrer dans la cheminée *H*. Supposons en outre que tout le four soit rempli de briques, que la moitié soit cuite et l'autre moitié à cuire, le feu se trouvera alors à la partie du four désignée par la lettre *G*; l'air qui alimente le feu passe sous le petit séparateur dans les carneaux, s'échauffe peu à peu par suite du rayonnement du calorique des briques cuites placées au-dessus d'eux et arrive aux foyers qui sont ainsi nourris avec de l'air chaud. Il est évident que quand les briques qui sont en contact immédiat avec la flamme sont cuites, celles qui les suivent en avançant vers le grand séparateur le sont plus ou moins, à mesure qu'elles sont éloignées du feu; de sorte que, quand les produits de la combustion arrivent près du grand séparateur pour passer dans le conduit *B*, ils ont abandonné aux briques qu'ils ont traversées la plus grande partie de leur chaleur. J'ai déjà dit qu'on jette le combustible du haut en bas par les ouvertures *O*; l'espace qu'on veut cuire est déjà échauffé à la température du rouge vif, quelques heures suffisent donc pour produire la chaleur blanche qu'on entretient pendant quelque temps, puis on avance avec le feu en jetant le combustible par les ouvertures qui suivent immédiatement celles par lesquelles on cuisait l'instant auparavant. Lorsqu'un compartiment entier se trouve cuit, on déplace les séparateurs dans le sens des flèches, chacun de la longueur d'un compartiment, en conservant toujours entre eux le même espace, et



après avoir eu soin d'enfourner derrière le grand séparateur de nouvelles briques à cuire. Par le déplacement du petit séparateur, un compartiment entier de briques cuites peut être défourné; et ainsi la cuisson se fait continuellement, sans aucune interruption, aussi longtemps qu'on a des briques à cuire.

Toutes choses égales d'ailleurs, mon four revient à bien meilleur marché que ceux de MM. Jolibois et Hoffmann; à Pforzheim, dans un four de ce dernier, qui cuit en moyenne 2,000 briques par jour, la cheminée seule a exigé pour sa construction 90 mille briques, tandis que celle de mon four, qui cuit journellement de 3 à 4 mille pièces, n'en a exigé que huit mille. Le four de M. Jolibois est alimenté par l'air froid, et le mien par l'air chaud. Le four de M. Hoffmann est également alimenté par l'air chaud, mais il traverse les briques qui subissent le refroidissement, ce qui est certainement nuisible pour beaucoup de terres.

Une description plus complète de mon four est jointe à mon brevet d'invention, je suis prêt à donner les renseignements qu'on pourrait me demander, comme aussi de cuire les briques moulées qu'on voudra m'envoyer, heureux d'avoir pu contribuer à alléger les charges si lourdes des tuiliers de notre chère Alsace, obligés de hausser les prix de leurs marchandises par la cherté toujours croissante du bois.

---

## RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société Industrielle de Mulhouse.

---

*Séance du 27 Mai 1863.*

Président : M. A. PENOT.

Secrétaire : M. AUGUSTE DOLLFUS.

*Dons offerts à la Société.*

1. L'Algérie à l'Exposition universelle de Londres en 1862; de la part de M. J. Griess-Traut à Alger.

2. Cours de fabrication de l'année 1863, de l'Ecole théorique et pratique de tissage mécanique de Mulhouse ; de la part du directeur, M. Emile Fries.

3. Quatre reptiles d'Afrique, savoir :

1° Une vipère cornue ;

2° Deux lézards de palmier ;

3° Un grand lézard.

De la part de M. Fréd. Engel fils.

4. Thèse de chimie, présentée à la Faculté des sciences de Paris, par M. P. Schützenberger.

La séance est ouverte à 4 1/2 heures. Cinquante-quatre membres sont présents.

Après la lecture du procès-verbal, qui est adopté sans observations, M. le président communique la liste des dons faits à la Société depuis sa dernière séance.

Des remerciements sont votés aux donateurs de ces divers objets.

#### *Correspondance.*

M. Cléton envoie, en l'accompagnant d'une lettre explicative, un entonnoir de son invention, pour faire les mèches doubles sur les bobinoirs des filatures de laine. Renvoi au comité de mécanique.

M. Henri Weber remercie la Société de la médaille d'argent qui lui a été accordée pour avoir organisé la collection minéralogique du musée.

M. Alfred Bécourt, ancien membre de la Société, écrit du Chili que, chargé par Son Excellence le Ministre d'Etat d'une mission scientifique dans l'Amérique du Sud, il serait heureux de trouver dans le cours de ses voyages, l'occasion de faire à la Société industrielle quelques communications intéressantes pour elle. Il adresse dès à-présent un échantillon d'un produit qu'il croit inconnu en Europe, et qui lui paraît propre à la filature. Cette manière première se récolte sur un arbuste qui croît en très-

grande abondance sur le versant des Cordilières des Andes, depuis la Bolivie jusqu'à la République argentine. M. Alfred Bécourt ajoute qu'il s'occupe en ce moment de réunir une collection complète des minerais d'argent du Chili, qu'il se propose d'offrir au musée de la Société industrielle.

On remerciera M. Alfred Bécourt de son offre obligeante, et on renvoie au comité de mécanique la partie de sa lettre qui a rapport au nouveau textile, dont il a adressé un échantillon.

Son Excellence le Ministre d'Etat annonce qu'il vient d'accorder à l'Ecole de dessin de la Société industrielle une collection, du prix de mille francs, de moulages en plâtre de l'Ecole impériale des Beaux-Arts et du Musée impérial du Louvre. On a remercié M. le Ministre de ce don gracieux.

MM. de Dietrich et C<sup>e</sup>, à Niederbronn, ont adressé un paquet cacheté qui a été inscrit sous le N<sup>o</sup> 73.

M. Charles Lauth, à Asnières, adresse également un paquet cacheté renfermant, dit-il, la description du mode de préparation d'une nouvelle matière colorante dérivée de l'aliniline. Ce paquet a été inscrit sous le N<sup>o</sup> 72.

M. Siegfried-Blech a déposé au musée de la Société deux modèles en carton faits par lui-même, et représentant l'un la cathédrale de Cologne, l'autre l'église Saint-Ouen à Rouen, pour être exposés au public; mais sous réserve d'en rester propriétaire et de pouvoir les retirer à volonté, sur sa demande ou celle de sa famille.

On a remercié M. Siegfried-Blech de l'obligeance qu'il a mise à faire jouir le public de Mulhouse de la vue de ces deux véritables chefs-d'œuvre d'habileté et de patience.

M. Jules Roth annonce qu'il vient de découvrir un nouveau réactif qui permet de reconnaître, avec autant de certitude que de célérité la falsification des huiles. M. Jules Roth se propose d'adresser prochainement à la Société un travail complet à ce sujet.

M. Gustave Schæffer annonce avoir reçu de M. Théodore

Goldschmidt, à Berlin, membre correspondant de la Société industrielle, une lettre accompagnée de différents exemplaires de photo-lithographie qui figurent sur le bureau. Renvoi de ces pièces au comité de chimie.

M. Boutigny, d'Evreux, désire concourir pour le prix relatif à la purification des eaux servant à l'alimentation des chaudières à vapeur. On écrira à M. Boutigny que le concours de cette année est clos, et qu'il pourra se présenter en 1864.

M. Constant Schaller, à Mulhouse, dépose un paquet cacheté qui a été inscrit sous le N° 74.

#### *Conseil d'administration.*

Les divers comités de la Société ont manifesté le vœu qu'un extrait des comptes-rendus de leurs séances fût imprimé dans le Bulletin, afin qu'on ne perdît pas toute trace des discussions agitées dans leur sein, quand elles n'ont pas donné lieu à un rapport. Ces extraits seraient imprimés en petit texte, pour les distinguer des procès-verbaux des séances de la Société. M. le président propose, au nom du conseil d'administration, d'approuver cette mesure qui est adoptée.

#### *Travaux.*

L'ordre du jour appelant la discussion du nouveau programme des prix, M. le président fait connaître tour à tour les propositions des différents comités. Ces propositions sont adoptées.

En l'absence de M. le secrétaire du comité des Beaux-Arts, M. Mathieu Mieg a bien voulu se charger de présenter cette année un rapport sur l'Ecole de dessin. Il constate l'heureuse influence qu'a eue immédiatement sur les recettes de l'Ecole la renonciation de la grande majorité des souscripteurs au droit d'envoyer des élèves gratuits. Grâce à cet abandon généreux de ses fondateurs, l'Ecole pourra arriver à équilibrer ses dépenses avec ses recettes. Quant aux progrès des élèves, l'exposition organisée au musée, comme les années précédentes, prouve qu'il y a lieu d'en être satisfait. Sur la proposition du comité, des félicitations sont adressées à MM. les professeurs, et des médailles et mentions

honorables sont accordées aux élèves qui se sont le plus distingués. La liste en sera publiée dans l'*Industriel alsacien*.

M. Jean Dollfus donne communication d'une note fort importante sur la mortalité des enfants à Mulhouse, pendant la première année de la naissance. Cette mortalité, qui s'y trouve beaucoup plus considérable que dans d'autres villes de France, prises comme termes de comparaison, paraît provenir surtout de ce que les ouvrières sont forcées par le besoin de retourner à l'atelier trop peu de temps après la naissance de leurs enfants, qu'elles abandonnent à une surveillance étrangère. Depuis six mois, la maison Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup> exige que celles de leurs ouvrières qui deviennent mères, ne reparassent à la fabrique qu'après un repos jugé suffisant par le médecin ou la sage-femme de l'établissement; et toutes ces journées d'absence leur sont payées comme si elles étaient présentes à l'atelier. On veille en outre à ce qu'elles ne manquent ni des médicaments, ni des langes nécessaires. Cette mesure paraît avoir produit déjà des résultats fort heureux; la mortalité des enfants ayant diminué de plus de moitié depuis qu'on l'a adoptée. Cependant comme cet essai n'a pas duré encore assez longtemps, pour qu'on en puisse constater toutes les conséquences avec certitude, M. Jean Dollfus annonce qu'il communiquera tous les trois mois à la Société industrielle les résultats qu'on aura obtenus.

M. Jean Dollfus prie M. le président de lui maintenir la parole, pour faire part à la Société de quelques impressions qu'il a rapportées d'un voyage récent en Algérie. Il s'y est occupé surtout de la question du coton, et il croit que cette culture, favorisée par les circonstances actuelles, va y devenir l'objet d'une attention sérieuse, et prendre un grand développement. La récolte de cette année, par exemple, y atteindra à quatre fois celle de la campagne précédente, soit à 4 ou 5000 balles de 100 à 120 kil. chacune. M. Jean Dollfus entre ensuite dans quelques détails sur l'importance de nouvelles voies de communication à créer, sur la culture du tabac, du blé et autres produits agricoles, sur le

nombre toujours croissant des moutons élevés par les arabes et le commerce de la laine, etc. Il a rapporté de cette colonie, qu'il a parcourue pendant deux mois, la conviction qu'elle est appelée à un brillant avenir.

M. le Dr Weber donne lecture d'un rapport du comité d'histoire naturelle sur un Mémoire traitant de la culture du lin et de l'industrie linière, présenté au concours de 1863 pour l'introduction d'une nouvelle industrie dans le département du Haut-Rhin. Le comité, reconnaissant que le Mémoire est très-complet et contient de fort utiles renseignements, propose d'accorder une médaille de bronze à l'auteur. Ces conclusions étant adoptées, M. le président ouvre le bulletin cacheté qui accompagnait le Mémoire, et proclame, comme ayant remporté le prix, M. A. Rogé, propriétaire à Pont-à-Mousson.

M. Auguste Klenck lit au nom de M. Stoffel, qui n'assiste pas à la séance, le rapport du comité d'histoire et de statistique sur le concours des prix. Deux Mémoires, accompagnés de cartes, ont été envoyés, l'un sur les circonscriptions administratives, l'autre sur les circonscriptions ecclésiastiques de l'Alsace en 1789. Le comité demande une médaille d'argent pour chacun de ces deux Mémoires qui satisfont à toutes les conditions du programme, et leur impression dans le Bulletin, à la suite du rapport de M. Stoffel. Ces conclusions sont adoptées, et après avoir ouvert les paquets cachetés qui y étaient fixés, M. le président annonce que l'auteur de ces deux travaux est M. Coste, juge au tribunal civil de Schlestadt, déjà lauréat de la Société l'année dernière. M. Coste, qui est présent à la séance, reçoit les félicitations de M. le président.

M. Penot donne lecture, au nom du comité de chimie, d'un rapport sur l'industrie des laines teintes par séries, pour broderie et tapisserie, fondée à Mulhouse par MM. Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup>, qui se sont présentés au concours, pour l'introduction d'une industrie nouvelle dans le département du Haut-Rhin. Le rapporteur entre dans d'intéressants détails sur cette belle et curieuse

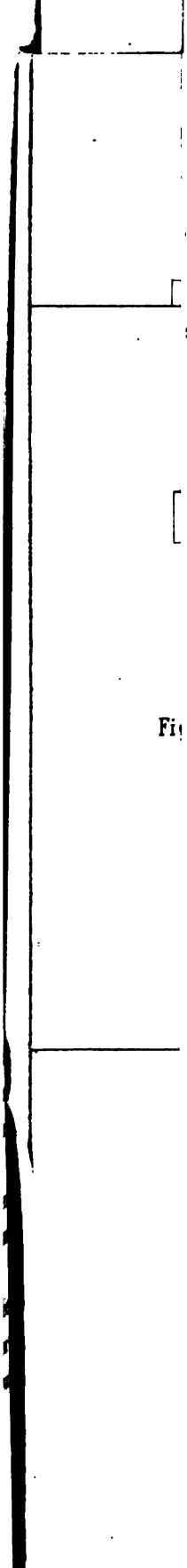
fabrication, qui exige un capital considérable et emploie un grand nombre d'ouvriers. Il constate que les laines de la maison Kœchlin-Dollfus et C<sup>e</sup> ne craignent aucune concurrence étrangère pour la beauté et l'éclat de leurs nuances, et qu'à l'Exposition universelle de Londres en 1862, elles ont obtenu la seule médaille qui ait été accordée à la France pour cette industrie. Le comité de chimie, reconnaissant que ces Messieurs satisfont à toutes les conditions du programme, propose de leur accorder une médaille d'or, ce qui est adopté.

M. Burnat lit un rapport du comité de mécanique sur le fumivore de M. Palazot. Après avoir expliqué pourquoi la fumivore n'est pas une cause d'économie, mais bien plutôt d'une augmentation de dépense, il décrit les expériences faites par lui pendant 42 jours, avec l'appareil de M. Palazot. Il en tire ces conclusions, qu'appliqué à des chaudières sans réchauffeurs, cet appareil a occasionné une petite augmentation de dépense ; tandis qu'il a donné une fort légère économie quand on l'a adapté à des chaudières munies de réchauffeurs. Cependant comme il est réellement fumivore et peu coûteux à établir, il pourra être utile de l'employer en certaines circonstances. L'assemblée vote l'impression dans son Bulletin du rapport de M. Burnat.

M. Penot donne lecture d'un second rapport du comité de chimie sur un Mémoire envoyé pour concourir au prix relatif à la découverte ou à l'introduction d'un procédé utile à la fabrication des toiles peintes. L'auteur de ce travail, qui a pris pour devise *un camelotier normand*, propose un moyen de perfectionner le blanchiment des toiles de coton. Son procédé ne paraissant au comité ni nouveau, ni utile, le prix n'est point accordé.

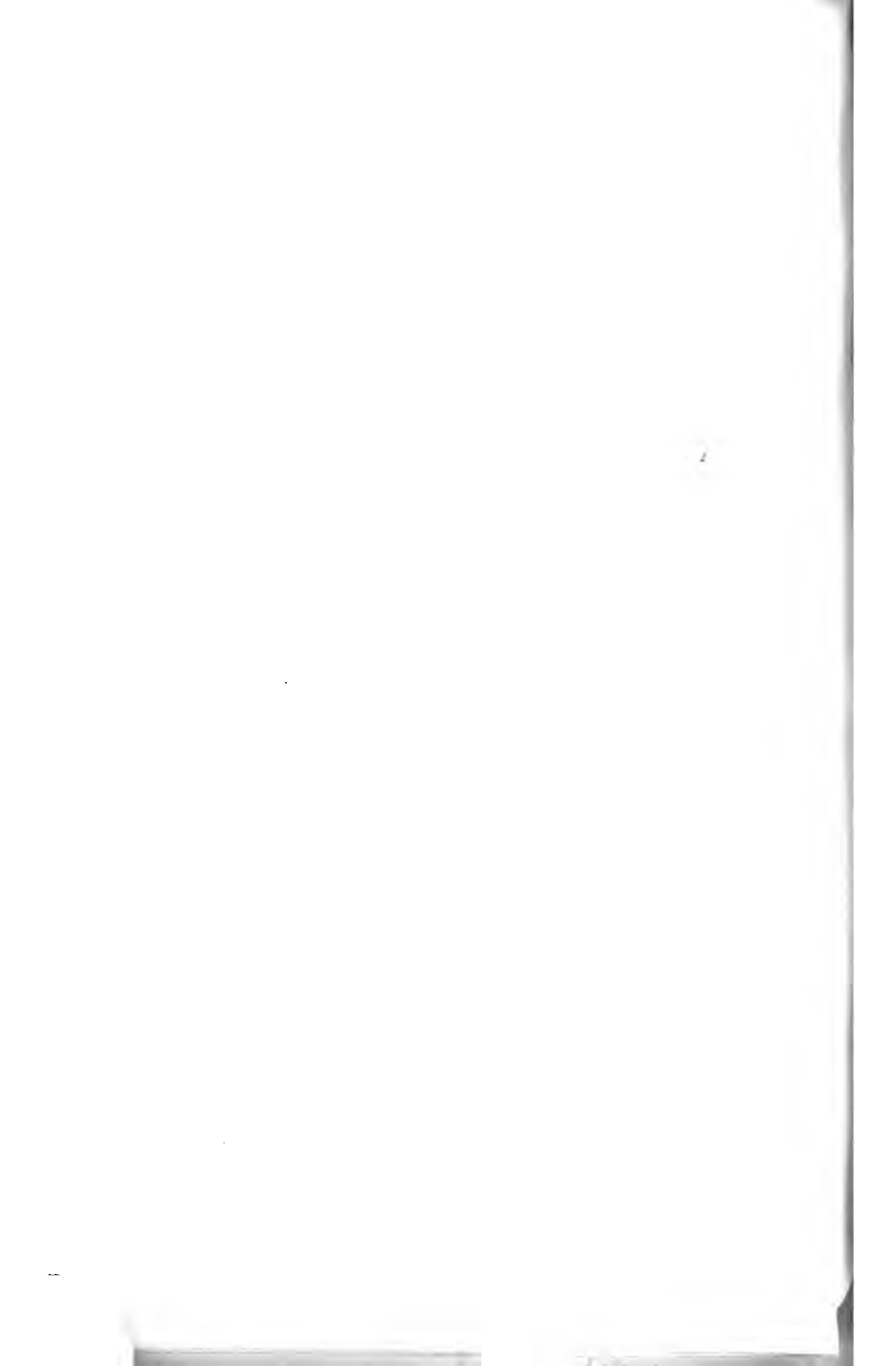
M. le président annonce qu'on vient de lui remettre un Mémoire sur le dosage de l'albumine, et en propose le renvoi au comité de chimie. Adopté.

Sur la demande du comité de mécanique, la Société décerne une médaille d'argent, hors concours, à M. Amsler, pour son planimètre polaire, sur lequel il a été fait un rapport favorable à la séance précédente.



Fig





# BULLETIN

DE

## LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE.

(Décembre 1863.)

---

#### NOTICE BIOGRAPHIQUE

*sur M. JOSEPH KÖEHLIN-SCHLUMBERGER, maire de la ville de Mulhouse, un des membres fondateurs de la Société, par M. le D<sup>r</sup> WEBER. — Séance du 25 Novembre 1863.*

MESSIEURS,

C'est pour moi une tâche douce et pénible à la fois de vous parler de la vie de M. Joseph Kœchlin-Schlumberger ; douce, parce que je puis m'honorer d'avoir été son ami, pénible, parce qu'elle touche à un grand deuil et que je crains qu'elle ne dépasse mes forces.

Si c'est un excellent usage dans notre Société de marquer le passage de chacun de nos collègues pour un monde meilleur par le rappel de ses travaux et des services qu'il a rendus, nous pouvons bien dire que, dans le cas présent, ce n'est pas seulement un pieux devoir, mais un exemple à proposer à tous, un grand honneur pour notre cité.

M. Joseph Kœchlin, en effet, n'a-t-il pas été un modèle comme homme probe, juste, consciencieux, comme habile industriel qui a avancé son art, comme administrateur intègre, assidu, dévoué, comme savant ayant en peu d'années fait faire des progrès à la science qu'il a embrassée avec ardeur, à un âge où d'autres aiment à se reposer.

Examinons donc avec quelques détails cette vie si laborieuse, si bien remplie, le sujet permettant plus qu'une esquisse.

M. Kœchlin est né à Mulhouse à la fin du siècle dernier, en 1796. C'est un petit-fils de ce Samuel Kœchlin qui, en 1743, a fondé à Mulhouse la première fabrique d'indiennes, c'est un fils de M. Josué Kœchlin, qui a administré la ville de Mulhouse comme maire pendant quatorze ans ; il a donc trouvé dans sa famille et les traditions de l'industrie et le sentiment des devoirs civiques.

A l'époque qui correspond à la jeunesse de M. Kœchlin, Mulhouse, petite ville de 6,000 âmes, n'avait qu'une école primaire, et c'est au dehors qu'il fallait chercher le complément d'une éducation qui restait encore bien primitive.

C'est dans la Suisse française qu'on trouvait alors ce complément, soit par suite d'une affinité de gouvernement qui venait à peine de se rompre, soit qu'on regardât la possession de la langue française comme le principal élément de l'éducation. Le jeune Kœchlin fut donc envoyé à l'âge de onze ans à la plus renommée des écoles secondaires de ce pays, celle, à Iverdun, du célèbre Pestalozzi, qui a marqué d'une heureuse empreinte son passage dans l'instruction populaire. Ce n'était pas le grec et le latin qu'on apprenait là, on ne s'occupait presque que de grammaire, de géographie et de mathématiques élémentaires, mais on s'attachait à fortifier le corps et le jugement par des exercices intellectuels et gymnastiques, par des courses de montagnes, l'observation des phénomènes de la nature. Ce n'est pas là que M. Kœchlin a pris, mais perdu non plus, ce rare et magnifique don, qui a été le puissant ressort de toute sa vie, une volonté énergique et persévérante, ce don que nous voyons trop souvent amoindri dans les institutions classiques, où il n'est que trop question de dompter les volontés et de réduire les élèves à une obéissance presque passive.

De retour à Mulhouse en 1811, M. Kœchlin s'aperçut bien vite que son instruction était imparfaite, et avec ce ressort dont nous

venons de parler (des écoles comme nous en avons maintenant faisant défaut), il travailla seul à son développement intellectuel et technique. Il étudia la physique, la minéralogie, la chimie, la mécanique, le dessin.

Celui-ci, sous la direction de feu M. Malaine, la chimie dans un laboratoire qu'il s'était monté et où il recevait les leçons de M. Rigaud. A défaut des anciens qu'il ne pouvait consulter, il puisa largement, pour la culture de son esprit, dans ces grands auteurs allemands qui peuvent les suppléer à quelques égards, Goethe, Schiller, Herder, Wieland, Jean Paul, sans négliger la langue française dans laquelle il chercha aussi à se perfectionner. La musique et le chant ne furent pas oubliés, et je crois encore l'entendre avec la société des jeunes gens de son âge, chanter avec enthousiasme la délivrance de la Grèce et la gloire de Marco Botzaris.

Le temps de la vie pratique, de l'application de ce qu'il avait appris étant venu, il fut admis dans une de nos grandes maisons industrielles, mais l'essai ne fut pas heureux, on ne lui trouva pas des capacités suffisantes.

Bientôt il prit une éclatante revanche. Chargé de la direction d'une filature à Soultzmatt, de 1818 à 1822, cette fabrique prospéra manifestement sous son intelligente impulsion, au point que la maison de Mulhouse, qui commanditait cet établissement, l'appela chez elle pour lui faire monter une grande filature. C'est ainsi que M. Joseph Kœchlin entra, en 1822, dans la maison Schlumberger, Grosjean et C<sup>o</sup>.

La partie dont il fut chargée, filature et tissages, réussit et accomplit des progrès et bientôt M. Kœchlin devint le gendre de l'un des chefs.

Par suite de causes particulières qu'il est inutile d'exposer ici, et de causes générales, dont la crise industrielle de 1828 et la révolution politique de 1830, la maison à laquelle il était attaché, comme plusieurs autres à cette époque, fut obérée et il fallut procéder à son remaniement.

C'est ainsi que, à son tour, M. Kœchlin devint l'un des chefs et dut se charger de la fabrication des tissus imprimés, en abandonnant à son beau-frère, M. Albert Schlumberger, la direction de la filature et des tissages.

Dans ces nouvelles fonctions, ses connaissances en chimie et en dessin, qui semblaient sommeiller, lui vinrent bien en aide. Il est en effet peu de positions industrielles qui réclament des aptitudes plus variées que celle d'un fabricant de toiles peintes. Il faut savoir manier des hommes de plusieurs espèces, mais il est aussi nécessaire d'être chimiste, artiste et calculateur, et ces mots ne semblent-ils pas jurer ensemble. On peut aisément faire du beau à Sèvres ou aux Gobelins, mais en industrie on demande en outre le prix de revient, il faut encore que le beau se vende facilement.

M. Kœchlin se met avec son ardeur habituelle à ce nouveau genre d'occupation, il apprend et il enseigne en même temps, et bientôt, avec l'aide de son beau-frère M. Edouard Schwartz, qu'en bien d'autres circonstances nous trouvons à ses côtés, il donne à toute la maison Schlumberger-Kœchlin et C<sup>e</sup> une impulsion si forte et si éclairée, qu'elle ne tarde pas à figurer parmi les premières, à être renommée par la beauté de ses produits.

Malgré le labeur incessant que réclame cette industrie, M. Kœchlin accepte en 1834 les fonctions de conseiller municipal, auxquelles le nomment ses concitoyens dès la première fois que ce choix leur est dévolu, et dans lesquelles il a été confirmé à chaque nouvelle élection jusqu'à la fin de sa vie. Mais aussi a-t-il toujours été l'un des conseillers les plus zélés et qu'on aimait à charger le plus de besogne.

En 1845, arrivé à une large aisance, M. Kœchlin sait renoncer en philosophe au million, pas trop chanceux, qu'il eut pu encore gagner, pour se consacrer davantage à sa ville natale et à la science pure. Si ses connaissances scientifiques l'ont d'abord aidé à construire l'édifice de sa fortune, maintenant celle-ci, largement employée, l'aide à cultiver la science, et il s'y livre avec tant d'ardeur, qu'elle semble l'absorber en entier.

Il n'en continue pas moins à remplir ses fonctions de conseiller municipal, qui grandissent en celle d'adjoint pendant quatre ans et de maire depuis le 29 Juillet 1852 ; à quoi viennent s'ajouter celles de conseiller d'arrondissement et puis de conseiller général.

C'est ainsi que nous l'avons vu marcher, pendant onze ans, dans tout l'épanouissement de ses facultés, à la fois comme savant géologue et comme premier magistrat de la ville. Si on ne considérait que son zèle et ses occupations en qualité de maire, il semblait qu'il ne fût occupé que de la chose publique, et si l'on comptait et appréciait ses œuvres scientifiques, on devait le croire toute la journée noyé dans ses livres et ses collections. Quel sage emploi du temps ! et il en trouvait encore pour des conciliations et des expertises difficiles.

C'est au milieu de cette noble activité qu'il a été subitement enlevé du milieu de nous, le 25 Octobre dernier, par une cruelle maladie qui, malgré quelques symptômes précurseurs, n'avait en rien affecté la lucidité de sa belle intelligence.

Que de services il eut encore pu rendre, que de connaissances perdues, mais aussi que de regrets !

Après ce tracé rapide de la vie de notre collègue, voyons en lui successivement : l'industriel, l'administrateur, le savant et enfin l'homme ; l'étoffe est ample, on en eut pu habiller plusieurs.

## § I.

### L'INDUSTRIEL.

Quand M. Joseph Koechlin fut chargé de l'établissement de la filature de MM. Schlumberger, Grosjean et C<sup>e</sup>, on ne commandait pas une filature toute faite, on n'avait pas autour de soi de grandes maisons de construction, des dessinateurs, des architectes habitués à ce genre de travail.

Les pièces arrivaient incomplètes d'Angleterre qui prohibait la sortie de mécanismes complets, il fallait les assembler, suppléer à ce qui manquait, commander des engrenages chez l'un, des transmissions chez l'autre, leur donner à tous les dessins de ce qu'on voulait. Il en fallait agir de même avec les maçons, et

chaque jour surveiller leur travail, de sorte que ce n'était pas une petite œuvre que de monter une filature, et celui qui l'avait accomplie pouvait bien être qualifié d'habile mécanicien ; aussi l'honneur était-il grand quand, dès l'abord, tout marchait bien. C'était donc un beau début pour M. Joseph Kœchlin.

On peut bien croire qu'il ne fut pas étranger à ce désir de travail et de progrès qui se manifesta vers cette époque par la création de la Société industrielle, à laquelle il prit part comme membre fondateur. Il fit naturellement partie du comité de mécanique, fut quelque temps bibliothécaire et enrichit notre Bulletin de plusieurs publications importantes. Nous avons de lui ce beau travail sur l'introduction à Mulhouse de la source de Brunsatt, qui, quoique il n'ait pas abouti, n'en témoignait pas moins de l'étendue et de la variété des connaissances de son auteur.

Viennent ensuite des notes sur l'emploi du baromètre à siphon et à cuvette pour mesurer la tension de la vapeur dans les machines à haute pression ; sur un instrument propre à mesurer la quantité d'air qui entre dans un foyer pendant la combustion ; sur la construction et les dimensions des cheminées à vapeur, enfin un substantiel rapport sur un beau travail de M. Emile Kœchlin concernant les machines à vapeur.

Nous avons de lui, en outre, des notices moins importantes sur des tissus en mousseline façonnée de MM. Nicolas Kœchlin et frères ; sur le nappage en fil de lin de MM. Gaspard Schlumberger et Schwartz, sur des lits en fer fournis par MM. Risler frères, sur une machine à apprêter les étoffes légères, sur une calandre perfectionnée de M. Charles Dollfus, sur l'emploi des marrons lors de la débâcle de 1830. Nous retrouvons encore M. Joseph Kœchlin fournissant, de concert avec MM. Daniel Kœchlin-Ziegler et Penot, un aperçu chronologique des inventions, découvertes et progrès faits dans l'industrie dans le Haut-Rhin et des fondations ayant pour but l'amélioration physique et morale des ouvriers.

En qualité de fabricant d'indiennes, M. Kœchlin ne nous a pas

fourni de travaux, mais il n'en a pas moins marqué son passage.

C'est lui qui, des premiers à Mulhouse, a tissé et imprimé des chalys et des foulards pour robes, ces étoffes légères qui eurent tant de succès il y a une trentaine d'années, et qui conduisirent M. Koechlin à l'impression du tissu chaîne-coton et des châles de laine, toutes nouveautés alors, qui transformèrent peu à peu notre industrie des toiles peintes.

Qui ne se rappelle qu'il a aussi créé le meuble, exécuté lui-même les premiers dessins, de concert avec M. Tournier, et élevé cette fabrication presque à la hauteur d'un art. Aussi les distinctions n'ont pas manqué à la maison Schlumberger, Koechlin et C<sup>e</sup>, qui a obtenu une médaille d'or à chacune des Expositions de 1834, 39 et 43.

## § II.

### L'ADMINISTRATEUR.

Un conseiller municipal ne remplit qu'un rôle discret et en quelque sorte anonyme, son influence ne se trahit guère au dehors ; c'est lentement que, par son assiduité, par son jugement, par une étude approfondie des questions proposées, on parvient à se distinguer. C'est ce qui est arrivé à M. Joseph Koechlin, aussi petit à petit était-il des Commissions les plus importantes et souvent nommé rapporteur. Il a le plus poussé à l'établissement du canal d'écoulement, et quand les ingénieurs disaient que vingt-cinq mètres de plafond devaient suffire aux plus grandes masses d'eau, il proposa de porter ce plafond à trente mètres, et l'on voit combien il était ainsi dans le vrai, puisque même cette largeur est encore insuffisante.

Dans les temps calamiteux, comme l'émeute à propos de la cherté du pain en 1847, et les troubles de la révolution de Février, il se mit toujours à la disposition de la mairie et aida, par sa fermeté, à en imposer aux fauteurs de désordre. Ses aptitudes et son zèle le désignèrent ainsi aux fonctions d'adjoint, qu'il remplit en quelque sorte spontanément à dater du 1<sup>er</sup> Mai 1848, car il ne reçut une nomination régulière du pouvoir exé-



cutif que le 19 Septembre suivant. C'est dans ce poste, dans ce temps agité qu'il se chargea de la mission difficile et même périlleuse d'organiser et de surveiller les ateliers nationaux, et il sut leur donner une direction utile dans le creusement de ce même canal dont il s'était déjà occupé théoriquement.

En même temps, ainsi que sous l'administration de M. Emile Kœchlin, où il fut nommé premier adjoint, il se voua d'une manière spéciale à la direction de l'instruction publique qui exigeait alors à Mulhouse de grandes modifications.

Mais dans toutes ces fonctions secondaires, un homme ne peut donner carrière à toutes ses capacités ; on ne reconnaît un habile pilote que quand il prend en main le gouvernail et commande lui-même la manœuvre, aussi n'est-ce que lorsque M. Kœchlin se charge des fonctions de maire qu'il révèle bientôt toute sa valeur.

Ce n'est pas que les bons maires aient jusqu'à lui manqué à Mulhouse. Pour plusieurs choses importantes, il n'a fait que continuer ce qui avait été commencé avant lui. Si sous son administration les salles d'asile ont été multipliées, l'Ecole primaire agrandie, les écoles de quartier commencées, il n'a fait que suivre une impulsion donnée et motivée par l'accroissement de Mulhouse.

Bien avant son élévation, les souscriptions pour les églises avaient été recueillies, des plans de bâtiments examinés en tous sens, des projets de finances à l'appui maniés et remaniés. Mais il a eu la gloire d'exécuter, et cette gloire il n'a pas craint de la payer d'une impopularité passagère. On est toujours mal venu lorsqu'on établit de nouveaux impôts : la ville se flattait de faire de grandes choses avec l'accroissement des recettes ordinaires, comme si cette plus-value n'était pas à son tour absorbée par les besoins courants qui vont aussi croissant. Il a donc fallu, non sans quelque résistance de la part du Conseil municipal et du Gouvernement, créer de nouvelles ressources à l'aide de l'octroi et des centimes additionnels de toute espèce, et cela n'empêchait pas les emprunts, mais avec les nouveaux impôts, on avait la source qui devait pourvoir à leurs intérêts et à leur amortissement.

Ce n'est qu'avec ce budget largement doté que M. Kœchlin a pu construire en entier l'église catholique, qui pressait le plus, créer la place de la Paix, voûter la Sinne et conduire l'église protestante aux deux tiers ; son entier achèvement et celle de quelques autres œuvres commencées semblaient être le terme de son ambition.

Il fallait ce même budget ravitaillé pour fonder l'Ecole professionnelle dont tout l'honneur revient à M. Kœchlin. L'impulsion était bien venue du Gouvernement qui avait envoyé ici M. Fichet pour organiser ce genre d'enseignement qu'il avait créé dans d'autres villes ; mais ailleurs ces écoles, imparfaitement constituées, ne prospérèrent pas, tandis que M. Kœchlin, n'en acceptant que le principe et s'entourant des lumières de quelques personnes compétentes dont surtout M. Edouard Schwartz, fonda de toutes pièces un établissement modèle, particulièrement destiné à la classe moyenne dont la vie industrielle est le but. Cette institution, dès l'abord, a eu tant de succès, qu'elle s'est peuplée d'élèves venus de toutes les parties de l'Europe, et que bientôt elle pourra se passer de l'assistance pécuniaire de la ville.

L'Ecole des sciences appliquées a de même été accueillie avec un grand empressement par M. Kœchlin, et elle forme maintenant, avec l'Ecole professionnelle, un ensemble où l'on peut se préparer complètement aux carrières industrielles presque à l'instar de l'Ecole centrale.

Cependant M. le maire, n'étant point encore satisfait ; a fait ouvrir des cours gratuits le soir pour l'instruction des ouvriers ; on y enseigne la physique, la chimie, l'histoire naturelle, la littérature française.

Vous voyez que l'homme à qui ont manqué tous ces moyens d'instruction dans son enfance n'en a que plus senti le prix, et qu'il a voulu que chacun pût s'abreuver largement aux sources de la science.

Une autre œuvre, que nous devons à M. Kœchlin, c'est le complément du canal d'écoulement, non qu'il l'ait commencé,

mais il l'a fait voter, et c'est certainement à sa connaissance parfaite de cet objet, à sa démonstration des immenses sacrifices que ce canal a déjà occasionnés à la ville, que nous devons le concours puissant du Gouvernement dans cette grande entreprise.

Les rapports de M. Koechlin avec ses administrés étaient au plus haut point caractérisés par tout ce qu'on peut appeler droit, justice, impartialité ; pas de préférence de culte ou de parti, il était le maire de tous, quelle que fut leur opinion politique ou religieuse. On n'avait pas besoin auprès de lui de protection ou de recommandation, c'était plutôt un tort qu'on se donnait, tant il craignait qu'on ne voulût surprendre sa conscience. Les intérêts de la ville passaient avant toute autre considération, avant tout intérêt privé. Il était pour ces intérêts d'un dévouement absolu, les recherchant, les sauvegardant partout, cherchant partout à améliorer tout en se gardant avec son grand sens des utopies. Aucune démarche ne lui coûtait quand il s'agissait de la ville, les voyages à Colmar, à chaque instant, les fréquents voyages à Paris, les sollicitations auprès des Ministres ou de leurs subordonnés, l'attente dans leurs antichambres, rien ne lui était de trop, et tout cela à ses frais. Et que de travaux de plume, de correspondances, de calculs pour mettre en ordre les budgets, ou pour assouplir les projets de finances ou d'emprunts aux différentes exigences ministérielles.

Quand enfin pour quelques cas spéciaux les fonds faisaient défaut, ne l'avons-nous pas vu prendre lui-même l'initiative de larges souscriptions et demander personnellement le concours d'autres notabilités. Ne l'avons-nous pas vu agir ainsi pour le premier emprunt contracté par l'Etat sous le Gouvernement actuel, alors qu'il s'agissait de placer auprès des petites épargnes un emprunt que les capitalistes avaient refusé à des conditions plus avantageuses. Il est vrai que plus tard ce genre de placement n'a plus eu besoin d'aide.

La Société industrielle n'a eu qu'à se louer des rapports qu'elle a eus avec M. le maire de Mulhouse, il aimait ses efforts pour la

science et pour le bien public ; aussi lui a-t-il fait donner une subvention pour l'Ecole de dessin, et quand il a eu besoin d'une partie de son bâtiment pour l'Ecole des sciences appliquées et la Bibliothèque de la ville, il a offert des prix de location avantageux, qu'il a encore augmentés pour que les caves de cette maison ne devinssent pas une boutique.

Comme conseiller d'arrondissement et conseiller général, M. Kœchlin s'est toujours fait aimer et estimer de ses collègues par son assiduité et par l'examen approfondi de toutes les questions soumises aux assemblées dont il faisait partie.

### § III.

#### LE SAVANT.

Ici nous rentrons un peu dans notre domaine. On a vu souvent des personnes retirées des affaires pour vivre de leurs rentes, consacrer leurs loisirs à cultiver une science ; c'est ce qu'on appelle les amateurs ; M. Kœchlin n'en faisait pas grand cas, parce que rien n'est précis ni dans leur tête ni dans leurs collections. Ne les blâmons pas, il en sort quelquefois un homme de mérite, et pour tous c'est la meilleure manière de se sauver de l'ennui, suite de l'inaction et cause fréquente d'hypochondrie.

Ce qui est plus rare, c'est de voir un homme, approchant de la cinquantaine, se mettre à l'étude avec l'ardeur juvénile d'un futur professeur ou d'un candidat à l'Académie des sciences, passer de l'aurore au couchant toutes les heures qui ne sont pas consacrées à ses fonctions officielles, dans son cabinet de travail, à lire, à méditer, à prendre des notes, à comparer des roches et des fossiles, à broyer des pierres et à les analyser, pour devenir ainsi un véritable savant, comptant parmi ceux qui ont marqué dans la même partie.

Les savants, j'entends ceux dont les œuvres restent dans la science, ne sont pas si fréquents à Mulhouse que nous ne devons tenir grand compte de ce phénomène, tandis que Mulhouse trouvera encore des maires intelligents, intègres et dévoués.

M. Kœchlin commence par revoir la minéralogie qu'il avait

cultivée dans sa jeunesse, puis il passe à la géologie, cette belle science toute moderne qui grandit si rapidement. Après s'y être initié sous la direction de M. Fournet, professeur à la Faculté des sciences de Lyon, et celle de M. le professeur Mérian, à Bâle, il marche bientôt sans lisières. N'épargnant ni frais, ni temps, il s'est peu à peu muni d'une grande bibliothèque et des iconologies les plus précieuses, il a multiplié, d'une façon étonnante pour son âge, les courses de montagnes et les voyages, et, par ses collections directes, par des achats aux lieux de production et par des échanges, il a fondé chez lui un des plus beaux musées qu'un particulier ait établi dans sa demeure.

C'était chose curieuse de voir M. le maire de Mulhouse, décoré de la Légion-d'Honneur, portant lui-même son sac et ses marteaux, briser des pierres sur les routes ou pendant de longues heures, fouillant des carrières, y ramasser des débris informes pour le vulgaire, les envelopper avec soin de papier et en rapporter des charges à le faire plier.

Mais pour lui ce sont des trésors, qu'il nettoie, qu'il débarrasse de leur gangue, qu'il détermine à l'aide de ses livres, qu'il étiquette et classe suivant les espèces et les terrains dans une multitude toujours croissante de meubles et de tiroirs. Il amasse ainsi les roches les plus diverses, les faunes de tous les étages, les différentes flores antédiluviennes, les produits volcaniques, tous ces matériaux qui racontent l'histoire physique de notre globe.

A force de les manier et de les étudier, de les comparer avec les descriptions et les figures des livres, il s'aperçoit ou que tout n'est pas décrit, ou que ce qui est dans les livres n'est pas d'accord avec les objets qu'il a rassemblés et étudiés avec soin.

Ces recherches lui mettent la plume à la main, et de 1853 à 1859 paraissent dans les Bulletins de la Société de Géologie une série de notices sur les sujets les plus divers.

Ainsi arrivent successivement des études sur la Grauwacke métamorphique de Thann, 1853 ; sur les terrains des environs

de Mende, 1854 ; sur l'ammonite *spinatus* et *margaritatus*, 1855 ; sur la formation de Saint-Cassian, dans le Vorarlberg et le Tyrol septentrional, 1855 ; sur la falaise entre Biarritz et Ridart, 1855.

Viennent ensuite en 1856 deux volumineux Mémoires d'études géologiques sur le département du Haut-Rhin, en 1857 de nouvelles études sur les ammonites, en 1858 une note sur les fossiles tertiaires et diluviens du Haut-Rhin, en 1859 des observations critiques sur un Mémoire de M. Gras traitant de la comparaison chronologique des terrains quaternaires de l'Alsace avec ceux de la vallée du Rhône dans le Dauphiné. Enfin en 1859 il est de nouveau question du métamorphisme des roches de transition à Thann et dans ses environs, ce sujet qui, à raison de sa difficulté, le captive tellement, que nous le retrouverons encore plus loin.

Tous ces travaux et les voyages qui en ont été la cause ou le but, et qui ont embrassé successivement toutes les parties de la France, l'Italie, la Suisse, le Tyrol, une grande partie de l'Allemagne et de l'Angleterre ont mis M. Kœchlin en rapport avec les principaux géologues de la France et de l'étranger. Ceux-ci reconnaissant ses études sérieuses, son grand savoir, son appréciation sévère et indépendante des choses, sont entrés avec lui dans un commerce épistolaire de plus en plus nourri ; aussi trouvons-nous parmi ses correspondants, feu MM. Léopold de Buch et d'Orbigny, MM. Elie de Beaumont, Hébert Delesse, Queuestedt, Hermann von Mayer, Herr de Zurich, Studer à Berne, Murchison en Angleterre, Oppel à Stuttgart, MM. Hoernes, Suess et de Hauer à Vienne, etc.

C'est à cette époque de la vie de M. Kœchlin que nous devons porter nos collections enrichies et en partie classées par lui et les nouvelles communications qu'il nous a faites : Rapports sur un Mémoire de M. Delesse, traitant de la serpentine des Vosges, sur des roches frittées du Hartmannschwiler kopf, sur la carte géologique du Bas-Rhin, de M. Daubrée, sur un aperçu géologique du canton de Guebwiller, de M. le Dr Durwell.

Mais voilà que les notices et les Mémoires ne lui suffisent plus,

il y a là près de nous une énigme géologique, une roche polymorphe sur laquelle il s'est déjà essayé, sans avoir pu se contenter lui-même, et il veut de nouveau attaquer à fond ce problème, c'est celui de la Grauwacke des Vosges.

Pour y arriver il faut complètement changer d'études, de paléontologiste, il faut se faire chimiste. M. Koechlin n'hésite point, il reprend les livres spéciaux, il construit un laboratoire, sépare et broie les plus petits éléments des roches, les passe au chalumeau ou au creuset, les analyse avec les réactifs qui les discernent, les pèse avec des balances de précision au demi-milligramme et arrive enfin à des résultats nouveaux et précis. Mais en même temps il fallait visiter et revisiter la roche elle-même et les filons qui la traversent et la flore qui y est enfouie, et en rapporter de nombreux échantillons, de sorte que c'étaient des courses sans fin dans nos vallées vosgiennes du Haut-Rhin, dans quelques-unes du Bas-Rhin et sur le versant occidental des Vosges. Il fallait pour la détermination et la description des plantes-fossiles un collaborateur, qu'il a trouvé et bien précieux dans notre ancienne connaissance M. Schimper, professeur à la Faculté des sciences de Strasbourg et conservateur du Musée de cette ville.

De toutes ces courses, de toutes ces analyses, de toutes ces recherches, de cette heureuse collaboration est né le grand ouvrage intitulé : *le Terrain de transition des Vosges*.

Cette œuvre monumentale n'est pas une spéculation de libraire, elle est trop profonde et trop abstraite pour attirer le commun des lecteurs, et au lieu de rémunérer ses auteurs de leur labeur, il a fallu que M. Koechlin payât en partie l'impression et la gravure des planches. Mais de suite elle a conquis l'admiration des savants et valu à MM. Koechlin et Schimper la médaille d'or décernée par le Gouvernement aux travaux scientifiques qui éclosent en province.

Il ne m'appartient pas d'analyser ici cet ouvrage, cela nous mènerait trop loin, et M. Koechlin en en faisant don à la Société industrielle, avait exprimé le désir qu'il n'en fût pas fait de rap-

port. Mais tristement nous ne sommes plus liés par sa modestie, et si l'un de nos collègues, dans la compétence duquel ce travail rentre, voulait bien s'en charger, je crois que ce serait un service à rendre à tous ceux qui aiment à connaître la constitution physique de leur pays, et ce serait en même temps populariser les découvertes et le nom de notre géologue alsacien.

Je ne puis cependant résister au plaisir de vous dire quelques leçons qui ressortent de ce beau livre. Dans ces masses sédimenteuses qu'on appelle la Grauwacke et qui semblent la demeure de l'immobilité et du repos, il s'est pourtant accompli de grandes modifications que l'on a attribuées à l'action du feu, au contact de roches en fusion, et que l'on a désignées sous le nom de métamorphisme.

M. Koechlin n'a d'abord voulu qu'étudier, approfondir ce phénomène et en poursuivre toutes les variations. Il a examiné avec soin toutes ces roches si diverses, les globules à rayons concentriques qui se forment dans quelques-unes de leurs parties, les petits cristaux qui se développent dans d'autres et surtout dans les fissures qui les parcourent.

Par une patiente observation, par une sagace interprétation des faits, M. Koechlin a été conduit à rompre avec la théorie adoptée et à ne voir dans toutes ces modifications que la lente action de l'eau qui dissout certaines molécules pour leur permettre de se réaggréger dans un ordre plus méthodique, donnant ainsi lieu à de nouvelles roches appelées minette, porphyre, mélaphyre et même *granite*.

Il nous reste à parler d'une dernière œuvre de M. Koechlin, que malheureusement il n'a pu terminer, mais qui, nous l'espérons, verra le jour pour les pieux soins de M<sup>me</sup> Koechlin et d'un excellent ami, c'est la Carte géologique du Haut-Rhin.

Cet ouvrage, dont l'utilité pratique sera plus grande que celle du précédent, ne peut naturellement être apprécié ici. Disons seulement ce qu'il promet d'après l'homme qui l'a entrepris et les efforts qu'il a coûtés.



Personne certes n'était mieux préparé par des études antérieures pour entreprendre cette Carte. Il y avait chez M. Kœchlin connaissance de la géologie et connaissance du pays, acquises par quinze années de travaux et de courses, et cependant il ne s'est pas cru en position d'affirmer, sans avoir revu et vérifié, tous les terrains, les distances, les superpositions. De là une répétition de courses multipliées dans tout le Haut-Rhin, des séjours aux points les plus importants, à Belfort, à Ferrette, aux Trois-Epis, au Bonhomme, des renseignements demandés aux ingénieurs, aux forestiers, à toutes les personnes capables de l'éclairer, enfin une nouvelle collection de roches prises sur les lieux.

Avec de telles données mises en œuvre par un esprit aussi éclairé et aussi exact que celui de M. Kœchlin, avec le soin qu'il a pris de débattre ses investigations avec celles de ses devanciers, Elie de Beaumont, Voltz, Daubrée, de Billy, on a lieu, certes, d'espérer une œuvre magistrale. On pourra, mais il faudra aussi le croire sur parole, car il ne se trouvera pas de sitôt un géologue en position de vérifier la dixième partie de ce qu'il a examiné de sa personne.

Attendons avec une respectueuse impatience ce testament du géologue, qui nous sera un souvenir d'autant plus cher que c'est dans une des courses entreprises pour cette Carte que M. Kœchlin, bravant le soleil, absorbé qu'il était par la science, a reçu le premier avertissement de la maladie qui devait l'enlever deux ans plus tard.

#### § IV.

##### L'HOMME.

L'éloge le plus approprié que nous croyons devoir donner à M. Kœchlin, c'est qu'il a été un homme complet. Bien des esprits, tentés par tout ce que les lettres, les sciences et les arts ont de beau, touchent à tout, effleurent tout et n'approfondissant rien, restent superficiels ; d'autres, au contraire, se casent dans un petit compartiment de l'une de ces trois grandes choses, le creusent et l'élaborent en tous sens ; ils peuvent devenir profonds,

mais ils restent étroits et indifférents pour tout ce qui n'est pas leur spécialité. M. Kœchlin, évitant ces écueils, a joint à une belle culture générale une culture *intensive*, comme on dit en agriculture, de quelques sciences particulières ; la mécanique, la géologie et même l'administration.

Mais aussi quelle passion de toute sa vie pour s'instruire, par les livres, les voyages, la conversation. Celle-ci chez lui était toujours solide et élevée, quoique la gâté n'en fût pas bannie, elle était abondante en pensées, nourrie en souvenirs, et s'il cherchait par elle à s'enrichir du savoir des autres, personne non plus ne sortait d'auprès de lui sans avoir appris quelque chose, approfondi ou rectifié quelques-unes de ses idées. Cette ardeur de savoir se manifestait encore autrement. N'avons-nous pas vu le premier magistrat de la ville, s'asseyant parmi les élèves, suivre avec assiduité pendant plus de deux ans les différents cours de l'Ecole des sciences appliquées. Ne se faisait-il pas donner des leçons de littérature encore les derniers jours de sa vie, et ne se plaisait-il pas à relire et à savourer nos grands auteurs ? Y a-t-il quelqu'un qui, plus que lui, ait regretté de n'avoir pas reçu dans sa jeunesse une éducation classique, qui ait plus apprécié le mérite de ce qui lui faisait défaut. Les amis de M. Kœchlin savent que, s'il n'eût pas été distrait par trop de travaux divers, il se serait encore mis, après cinquante et quelques années d'âge, à l'étude des langues anciennes, avec toute l'ardeur d'un jeune homme, ou plutôt avec une ardeur qu'ont rarement les jeunes gens.

Mais, diront quelques esprits chagrins, votre tableau avait bien quelques ombres. M. Kœchlin était d'un accueil froid, il s'emportait volontiers, vous rembourrait bien vite et quelquefois vous congédiait sans façon.

Quoi d'étonnant que dans cette éducation par soi-même qui l'a caractérisé, il ait négligé le polissage extérieur. Le chêne, pour avoir une rude écorce, en est-il moins le plus bel arbre de nos forêts et celui dont l'essence est la plus solide. Encore M. Kœch-

lin, avec sa force de volonté habituelle, avait-il réussi à se corriger de son défaut. Il savait être prévenant et gracieux à l'occasion, et ne semblait garder sa brusquerie que comme une défense contre les importuns qui lui auraient gaspillé son temps, ou contre des arguments pour lesquels il n'avait pas immédiatement réponse. Si jamais quelqu'un savait réfléchir méthodiquement, c'était bien M. Koechlin. Chez la plupart des hommes la réflexion est une espèce d'intuition où l'on voit vaguement le pour et le contre et où l'on se décide par une balance d'à-peu-près. Chez lui, au contraire, tous les arguments opposés à ses projets étaient mûrement développés dans son esprit et plus mûrement encore réfutés par de bonnes raisons, de sorte qu'il n'arrivait à une discussion que bien préparé, excepté quand surgissait un argument tout-à-fait imprévu. C'est dans ce cas que, presque involontairement il brusquait l'entretien ; mais si les nouvelles raisons qu'on lui avait opposées avaient obtenu son approbation, il saisissait la première occasion pour renouer la discussion et rendre justice à son adversaire.

Mais qu'importent chez M. Koechlin ces dehors un peu âpres, s'ils cachent les plus délicats sentiments du beau, du bien, du vrai, du juste ; et quelle loyauté, quelle franchise, quelle fidélité dans ses relations pas légèrement formées, quelle persévérance dans ses résolutions prises avec maturité, quel empire sur soi-même ! Pour n'en citer qu'un exemple dans les petites choses : se condamnant au régime pour cause de santé, nous l'avons souvent vu souffrir de la faim devant des tables somptueuses, pour manger un morceau de pain sec en rentrant chez lui.

A vues humaines, nous croyons avoir la satisfaction de pouvoir vous dire que M. Koechlin a été heureux dans sa vie. Il a réussi dans ses entreprises, il a goûté des fruits divers que donnent les sciences, les lettres et les beaux-arts, il a pu avoir la conscience d'avoir accompli son devoir, d'avoir été utile et de laisser quelques œuvres après lui ; il a vu la considération publique, lentement conquise, l'entourer d'une véritable auréole à la fin de sa carrière. Il a eu pour compagne, pendant trente-six ans, une

femme qui a su le comprendre et l'apprécier, qui l'a secondé dans une partie de sa mission publique, en surveillant, à l'exemple de sa digne mère, les salles d'asile de Mulhouse et en en organisant de nouvelles.

Concluons donc en disant que la ville de Mulhouse peut être fière de son fabricant, de son maire, de son savant géologue, M. Joseph Koechlin-Schlumberger.



## Suite du Rapport de M. Klenck, sur les travaux d'un camp romain.

### III.

#### *Les ouvrages de Battenheim sont-ils d'origine romaine ?*

La forme et les dispositions des camps romains et de leurs retranchements étaient toujours et partout les mêmes.

« Les retranchements ordinaires des Romains étaient composés d'un fossé de 12 pieds de large sur 9 de profondeur, en cul-de-lampe ; avec les déblais, ils faisaient un coffre de 4 pieds de hauteur et de 12 pieds de largeur, sur lequel ils élevaient un parapet de 4 pieds de haut, en y plantant leurs palissades et les fichant de 2 pieds en terre, ce qui donnait à la crête du parapet 12 pieds de commandement sur le reste du fossé. La toise courante de ce retranchement, cubant 324 pieds (1 toise 1/2), était faite par un homme en 32 heures, ou 3 jours de travail, et par 12 hommes en 2 ou 3 heures <sup>1</sup>. »

Les travaux décrits par César présentent presque toujours les mêmes dispositions et les mêmes dimensions ; il nous suffira de citer les passages relatifs à Gergovie et à Alesia.

---

<sup>1</sup> Napoléon I<sup>er</sup>. Remarques sur les Commentaires de César, I, 2. — On peut aussi consulter : Dezobry : Rome au siècle d'Auguste, IV, lettre 116<sup>e</sup> ; — Polybe VI, 4, 5 ; et XVII, 3 ; — Josèphe III, 6 ; — Tite Live XXXIII, 5 ; et XL, 27 ; — Végèce I, 24 ; III, 8, etc.



« En face de la ville (Gergovie), au pied de la montagne, était une colline bien fortifiée et escarpée de tous côtés : en nous en rendant maîtres nous gênions l'ennemi... César s'en empara, y plaça deux légions et y ouvrit d'un camp à l'autre un double fossé de 12 pieds pour assurer la communication contre toute attaque soudaine. » (Commentaires VII, 36.)

« La ligne de circonvallation formée par les Romains (devant Alesia) avait à peu près 11,000 pas de circuit ; le camp était dans une position très-avantageuse ; on y éleva 23 redoutes (*castella*), où l'on plaçait des postes pendant le jour, pour empêcher toute attaque subite ; de fortes garnisons et des sentinelles veillaient toute la nuit. (§ 69.)

« César règle de la manière suivante son plan de fortification : il fait creuser un fossé large de 20 pieds, dont les côtés sont à pic et dont la profondeur égale la largeur. A 400 pieds en arrière de ce fossé, il établit le reste de ses retranchements. Il laissait cette distance, afin que les ennemis ne pussent point pendant la nuit attaquer à l'improviste ses ouvrages, ni lancer tous les jours une grêle de traits sur nos travailleurs. On avait été obligé d'embrasser une si grande circonférence, que nos troupes n'auraient pu aisément en garnir tous les points. Dans cet espace, César fit ouvrir deux fossés de 15 pieds de large sur autant de profondeur... Derrière ces fossés il éleva une terrasse et un rempart de 12 pieds de haut ; il y ajouta un parapet et des créneaux ; et à la jonction du parapet et du rempart, une palissade de grosses pièces de bois fourchues... (§ 72.)

« César jugea nécessaire d'ajouter quelque chose aux fortifications, pour qu'une force moindre suffît à les défendre. On prit des troncs d'arbres et de très-fortes branches, on les dépouilla de leur écorce et on les aiguisa par le sommet. On creusa une longue tranchée de 5 pieds de profondeur, où ces pieux furent solidement enfoncés, on nommait ce genre d'ouvrages *ceps*, *cippi*... (§ 73.)

« Au-devant étaient des puits de 3 pieds de profondeur, dis-

posés obliquement en quinconce, et qui se rétrécissaient peu à peu jusqu'au bas. On y faisait entrer des pieux ronds aiguisés à l'extrémité, qui ne sortaient de terre que de 4 doigts. On les affermissait au pied, en foulant la terre; le reste était recouvert de ronces et de broussailles, afin de cacher le piège, on appelait ces entonnoirs *lis, lilia*... (§ 73.)

« Ce travail fini, César fit tirer dans le terrain le plus uni qu'il put trouver et dans'un circuit de 14,000 pas une contrevallation du même genre, mais du côté opposé, contre les attaques du dehors, afin que, si la cavalerie envoyée par Vercingétorix ramenait avec elle de nombreux secours, la foule même des ennemis ne pût investir les retranchements. (§ 74.)

« L'étendue des fortifications empêchait les Romains de faire face sur tous les points... (§ 84.)... Les Gaulois désespéraient de forcer les retranchements de la plaine, à cause de leur étendue... (§ 86.) »

Que conclure de ces citations, de ces observations basées sur les textes anciens les moins contredits et surtout sur celui de César lui-même.

Voici ce qui nous semble pouvoir en résulter au point de vue de la forme du camp en général et de celle des retranchements en particulier.

La grande enceinte extérieure de Battenheim, il est vrai, ne présente point, du côté du Rhin, une ligne complètement droite; mais elle se brise par une faible dépression en forme d'angle obtus à la hauteur du Puits à la roue, à l'endroit où viennent se joindre cinq routes ou chemins. Cette irrégularité était forcément amenée par une dépression analogue du grand rideau de la Harth, qui devait servir de première défense naturelle du camp. Mais à l'endroit où le grand rideau se brise de nouveau à l'extrémité méridionale et se dirige vers la Rondelle de la barraque verte, le retranchement se rabat immédiatement par un angle parfaitement droit, analogue à celui de l'extrémité septentrionale.

Maintenant, jusqu'où se prolongeaient les deux retranchements

du midi et du nord ? Rien, malheureusement, ne nous l'indique ; ils se perdent à quelque distance de la rive droite du canal du Rhône au Rhin et ne reparaissent point sur la rive gauche. On peut donc supposer que la ligne des retranchements de ce côté ne descendait guère au-delà du canal, et que le camp, au lieu d'être un carré parfait, n'était qu'un carré long.

Quant à l'étendue même de ces défenses extérieures, qui, du côté du Rhin, se prolongent sur une ligne de 4 kilomètres, elle n'est point contraire aux lois de la castramétation romaine, comme le prouvent les passages relatifs au siège d'Alesia, spécialement dans les § 69, 72, 74, 86 <sup>1</sup>. Au point de vue même de la stratégie, toute critique tombe encore devant une simple phrase d'un capitaine, certes bien compétent en pareille matière. Napoléon I<sup>er</sup>, dans ses observations sur les Commentaires, dit (V, 3) :

« Un camp romain était placé indépendamment des localités ; toutes étaient bonnes pour des armées dont toute la force consistait dans les armes blanches ; il ne fallait ni coup-d'œil, ni génie militaire pour bien camper. »

D'ailleurs la forme des retranchements est partout absolument conforme à celle indiquée par César et les autres écrivains romains : un fossé, puis un épaulement intérieur formé par les terres excavées. La largeur même du fossé, presque partout la même, est encore, à peu de chose près, en rapport avec les dimensions indiquées. Quant à la profondeur, elle ne peut être qu'approximativement appréciée, le fossé étant en partie comblé par la terre et les détritux végétaux, au-dessous desquels on retrouverait sans doute le gravier à la profondeur voulue, à l'aide

---

<sup>1</sup> On lit dans le *Moniteur universel* du 20 Novembre 1862 : « L'Empereur est allé hier, à 30 lieues de Compiègne, près du village de Berry-au-Bac, visiter l'emplacement d'un camp de César. Des fouilles, exécutées d'après ses indications, ont mis à découvert un fossé de 4,000 mètres de développement, qui défendait le front du camp et ses abords, ainsi que ses quatre portes. »

d'un certain nombre de tranchées qui rétabliraient bientôt le plan de section de l'ouvrage <sup>1</sup>.

D'autres fossés plus petits partent à l'intérieur de différents points et affectent des directions diverses, tout en se reliant plus ou moins au grand retranchement extérieur : Mais ont-ils la même origine ? appartiennent-ils au système général de défense ? Il est bien difficile de le préciser. On serait tenté d'y retrouver quelque chose d'analogue aux ceps (*cippi*) d'Alesia, si ces tranchées étaient situées plus près des abords extérieurs ; mais, comme ils traversent irrégulièrement des parties plus centrales, ils n'auraient fait que gêner les différentes positions affectées, avec une régularité presque toujours inaltérable, aux diverses parties de l'armée en campement. Il faudrait donc peut-être leur assigner une formation postérieure.

Il ne semble pas en être de même de ces petites redoutes dont plusieurs enveloppent et défendent des entonnoirs encore fort visibles aujourd'hui. Ces redoutes sont pour la plupart nettement dessinées, spécialement celle qui se trouve coupée aux deux tiers par le chemin de Mulhouse au Puits, dans les coupes 7 et 8. N'est-ce point là un de ces ouvrages auxquels les Romains donnaient le nom si pittoresque de lis (*lilia*) ? Plusieurs de ces entonnoirs se trouvent d'ailleurs sur divers points à l'extérieur des grands retranchements, et leur situation correspondrait mieux encore au texte latin cité plus haut.

Des fouilles seront nécessaires pour s'assurer que ces creux ne

---

<sup>1</sup> Quelques fouilles provisoires, faites récemment par M. Rottmann, ont mis à découvert le plan de section du grand fossé d'enceinte. Nous avons constaté nous-même une de ces coupures faite dans la coupe N° 28, à gauche du chemin qui conduit de l'écluse 44 à la Rondelle de la baraque verte. Le fossé, bien nettement déterminé, mesure en cet endroit, du fond à la surface actuelle, 2 mètres 10 ; et 1 mètre 25 à la surface primitive ; sa largeur est de 1 mètre 80 à la surface primitive et de 3 mètres 40 à la surface actuelle. Nous avons constaté à peu près les mêmes dimensions dans une seconde section faite dans le fossé d'enceinte de la petite redoute signalée ci-dessous dans les coupes 7 et 8.

sont pas formés par les eaux, ou que ce ne sont point des essais de puits ou de citernes exécutés dans des temps plus ou moins éloignés. En tout cas, la disposition même de l'entonnoir des coupes 7 et 8, entouré d'un rebord ou talus provenant évidemment de l'amoncellement de la terre excavée, les fossés réguliers qui l'entourent et semblent le protéger contre une attaque extérieure, dénotent un travail calculé et fait de main d'homme.

En fait d'ouvrages extérieurs, M. Rottmann signale également dans son plan une sorte de redoute, assise à quelque pas de la Rondelle de la barraque verte, et dont la base la plus large repose sur le chemin qui conduit de ce point à la route départementale de Rixheim à Ottmarsheim. Plus loin, vers l'est, un autre ouvrage en parallélogramme s'appuie sur la gauche de la route du Puits à Bantzenheim, un peu avant la lisière de la Harth. Ces ouvrages avaient peut-être, si toutefois ils sont d'origine romaine, une destination stratégique, à savoir celle de surveiller l'espace de plaine qui sépare le camp de la rive du Rhin.

Enfin, si nous examinons les nombreux tumuli accumulés dans l'angle méridional du camp et ceux qui se trouvent disséminés dans la forêt, près de l'Ile-Napoléon et le long des routes de l'Ile-Napoléon à Bantzenheim et de Rixheim à Ottmarsheim, M. Rottmann semble donner, dans son récit de la bataille, une explication de leur présence, d'autant plus satisfaisante que, si elle était acceptée, elle serait une preuve presque entièrement concluante pour la solution du problème de la bataille.

Malheureusement, les fouilles partielles faites précédemment dans ces tumuli par MM. Zæpfel et de Ring, puis plus récemment par M. Rottmann, n'ont produit que des résultats presque insignifiants. Quelques faibles restes à demi-rongés, trouvés par le premier de ces archéologues, sont les seuls documents qu'aient fournis leurs explorations. Mais que peut-on rencontrer dans des amas de gravier, mêlés de terres légères, et que l'humidité et les racines ont percés d'outre en outre? L'absence de terres plus grasses, ordinairement employées dans ces sortes de construc-

tions pour empêcher l'infiltration des eaux, devait forcément entraîner la destruction totale de ce qui y était enfoui.

En tout cas, et quelle que soit la manière dont on explique l'usage des différents ouvrages étudiés par M. Rottmann dans la banlieue de Battenheim ; appuyés sur l'examen des localités mêmes, sur la comparaison de ces localités avec les textes anciens et les habitudes de la castramétation romaine au temps de César ; forts de l'avis d'hommes ou d'écrivains compétents en matière archéologique, nous sommes bien tentés de donner une réponse affirmative à la question que nous nous sommes posée : « Les ouvrages de Battenheim sont-ils romains ? » spécialement pour les grandes lignes de retranchement, qui constituent, par leur disposition et la forme des fossés, un système complet de camp romain.

Quant à la réponse à la seconde question posée par le Mémoire de M. Rottmann : « La défaite d'Arioviste a-t-elle eu lieu à Battenheim ? » sa solution est nécessairement subordonnée à une connaissance plus approfondie de l'état des lieux.

Les ouvrages de Battenheim n'ont été jusqu'à ce jour visités qu'à la surface. Des fouilles nous sont donc absolument indispensables pour nous prononcer d'une manière complète et consciencieuse sur leur époque et leur provenance. Aussi votre Comité d'histoire et de statistique vous demande de le mettre à même de procéder à ces fouilles, que l'administration forestière est toute disposée à autoriser ; l'automne et l'hiver sont des saisons exceptionnellement favorables ; les fourrés sont dégarnis de leurs feuilles et permettent de suivre de plus près les lignes des fossés dont quelques-unes sont inabordables pendant l'été.

Le comité vous demande de plus l'insertion au Bulletin du présent rapport, qui contient les parties les plus importantes de l'intéressant Mémoire de M. Rottmann.

*(La fin à un prochain Numéro.)*



## RAPPORT

*présenté au nom du comité de chimie sur un Mémoire de  
M. HAUCHECORNE, relatif aux essais d'huiles, par M. P. SCHÜT-  
ZENBERGER. — Séance du 24 Juin 1863.*

MESSIEURS,

M. Hauchecorne vient d'ajouter un nouveau moyen à ceux déjà si nombreux, proposés par divers chimistes, pour l'essai qualitatif des huiles. Le réactif, baptisé du nom de l'inventeur, est mal défini dans sa composition chimique, car le Mémoire n'en parle pas et l'auteur se réserve par un brevet la vente de son produit. D'après quelques recherches analytiques que j'ai faites sur l'échantillon soumis à mon examen, il se composerait exclusivement d'acide nitrique très-pur, exempt de vapeurs nitreuses et dans un certain état de concentration.

Quoi qu'il en soit, il paraît devoir rendre un véritable service au commerce et à l'industrie en permettant de découvrir d'une manière sûre et rapide certaines fraudes que les moyens antérieurs ne révélaient qu'incomplètement.

Les expériences que j'ai pu tenter m'ont donné des résultats qui concordent bien avec ceux du Mémoire; sous ce rapport je me trouve d'accord avec MM. Gros et Zindel, qui ont bien voulu me communiquer leurs observations poussées beaucoup plus loin que les miennes.

D'après l'avis de ces Messieurs, le réactif Hauchecorne sera très-utile pour reconnaître la pureté d'un certain nombre d'huiles et surtout de celle qui est le plus souvent falsifiée, de l'huile d'olive.

Le caractère spécifique de l'huile d'olive est de donner avec le réactif une coloration vert pomme ou vert tendre, et comme complément très-utile, il faut ajouter qu'au bout de 24 heures l'huile qui surnage le réactif s'est complètement éclaircie, ce qui n'arrive jamais quand elle contient des produits étrangers.

Nous devons cependant ajouter que la présence de l'huile d'arachide ne se révèle par ce réactif que quand sa dose est très forte.

Il serait à souhaiter que cette lacune fût comblée.

La coloration verte peut être fortuitement masquée par de l'eau de végétation, des débris de ligneux, mais dans ce cas on pourra encore la mettre en évidence par une augmentation dans la force ou la dose du réactif, et dans tous les cas on aura l'éclaircissement absolu comme contrôle certain.

Quant au dosage de mélanges binaires d'huiles d'après la teinte variable que prend le corps gras additionné de réactif, dosage dont il est question à la fin du Mémoire, il nous a semblé très-sujet à critique et ne constitue pas un progrès de l'oléométrie. L'auteur lui-même paraît du reste y avoir renoncé sur les observations qui lui ont été faites par la Société d'émulation de la Seine-Inférieure.

Un simple coup-d'œil, jeté sur les appareils que vend M. Hauchecorne et sur le prospectus qui les accompagne, montre que l'opération est aussi simple qu'on peut le désirer et peut être confiée aux mains les moins habiles.

Il résulte de toutes ces observations que le nouveau procédé mérite de fixer l'attention de la Société comme répondant partiellement à une des questions de son programme des prix et comme réalisant un progrès dans la question toujours si délicate de l'essai des huiles. En conséquence, votre comité de chimie a l'honneur de vous proposer l'impression dans le Bulletin du Mémoire de M. Hauchecorne et du présent rapport.





## MÉMOIRE

*sur l'analyse naturelle des huiles, par le réactif Hauchecorne.*

*Séance du 29 Avril 1863.*

La science ne devient utile qu'en devenant vulgaire.

J. GIRARDIN.

Il y a près de deux siècles que l'esprit de falsification tourmente, sans relâche, un de nos condiments les plus usuels : *l'huile d'olive.*

Ce fut en vain que le Châtelet rendit, en 1717, un arrêt par lequel il enjoignait aux épiciers de ne pas mêler l'huile d'œillette à l'huile d'olive et surtout de ne pas la vendre pour cette dernière. L'amende était de 3,000 livres ; il y eut des punitions exemplaires et la fraude n'en continua pas moins son cours.

L'arrêt de 1742 faisant défense absolue de vendre de l'huile d'œillette n'eut guère plus de succès, et le Parlement se vit dans la nécessité, en 1754, d'ordonner : qu'on mêlerait à l'huile d'œillette de l'essence de térébenthine, dans le moulin même où elle serait fabriquée, et qu'on ne la vendrait dorénavant qu'ainsi altérée.

Aujourd'hui on se sert très-peu d'huile d'œillette pour allonger l'huile d'olive ; les érudits de la science du tripotage la dédaignent ; elle est tombée dans le plus grand discrédit et cela pour deux causes : elle ne se fige pas, même quand il gèle, et l'on constate facilement sa présence à l'aide du nitrate acide de mercure de M. Poutet, ou de l'acide hypo-azotique de M. Boudet.

On lui préfère généralement les huiles de sésame et d'arachide qui figent si bien qu'elles devancent l'huile d'olive elle-même ; en outre ces huiles jouissent du précieux avantage d'échapper aux deux moyens précédents d'expertise quand leur proportion dans l'huile d'olive ne dépasse pas 20 %. et qu'on l'a opérée dans de certaines conditions.

J'ai toujours eu la conviction que si l'on possédait un moyen assez exact pour caractériser les huiles à l'état de pureté et assez pratique pour servir d'intermédiaire direct entre le vendeur et l'acheteur, on arriverait infailliblement à lever la difficulté ; car, en définitive, on n'achète jamais une huile sous deux noms, et dès l'instant où le contrôle est facile à tous, la fraude devient naturellement impraticable.

C'est en vue de réaliser cette pensée que j'ai préparé le réactif dont je vais vous entretenir.

Imbu de ce principe : que tous les êtres organisés renferment, parmi les nombreux éléments qui les constituent, un élément distinctif, invariablement le même dans tous les individus d'un même genre, je me vouai résolument à la recherche de ce mystérieux inconnu des huiles.

C'est au gaz oxygène que je m'adressai pour l'obtenir.

Je n'ignorais point l'action de l'air atmosphérique sur les huiles et je ne pouvais douter de leur grande avidité pour ce gaz, en présence des incendies spontanés qui se déclarent dans nos filatures sans autre cause que la réunion en tas des laines huilées ; aussi je m'ingéniai à composer un liquide assez aéré, c'est-à-dire convenablement chargé d'oxygène et d'azote pour faire jaillir de sa cellule mon élément présumé, et je fus assez heureux de pouvoir déterminer les proportions absolument nécessaires pour l'obtenir sur-le-champ.

Bientôt certains faits me révélèrent l'importance industrielle de mon eau oxygénée, et le 5 Avril dernier, je m'en assurai la propriété par un brevet d'invention sous le nom de *Réactif-Hauchecorne*.

Le réactif Hauchecorne a donc pour effet de mettre en évidence un principe essentiel à la composition des huiles ; et comme ce principe est coloré diversement dans chaque espèce, je l'ai pris pour base de ma *Méthode d'analyse naturelle des huiles*.

Cet élément-type est *Vert* dans l'huile d'olive ;

*Rose chair* dans celle d'*aillette* ;

*Rouge vif* dans l'huile de *sésame* ;

*Jaune* dans celle d'*arachide* ;

*Rouge d'ocre* dans celle de *faine*, etc.

Ce principe auquel je n'ai pas donné de nom habite l'albumine et le mucilage des huiles, et la preuve de ce fait existe dans cette observation qu'il est d'autant plus abondant que l'huile essayée est moins bien purifiée. Seul, le principe de l'huile de sésame est soluble dans mon réactif qu'il colore en rouge vif.

Mon eau oxygénée ne borne pas là son action, elle tend en outre à solidifier les principes gras des huiles, et dans cette opération c'est encore l'huile de sésame qui se montre la plus avide d'oxygène.

La proportion de ce gaz fixée dans mon réactif est dosée de façon à ce qu'en agissant sur quatre volumes d'huile et un volume de réactif, on obtienne sur-le-champ la netteté de coloration qui caractérise chaque espèce d'huile.

Si je n'avais eu à entretenir de ma nouvelle méthode d'analyse que les hommes de la science pure, ma tâche eût été bien facile à remplir ; je me serais contenté de signaler à leur attention le résultat de mes recherches ; j'aurais indiqué comment on peut préparer mon liquide et comment on doit s'en servir, en un mot, j'aurais mis chacun à même de répéter mes expériences et de s'assurer de leur précision rigoureuse.

Mais il en était autrement.

Je voulais offrir au commerce, c'est-à-dire à des hommes instruits mais peu au fait des manipulations délicates et lentes de nos laboratoires, un procédé simple, pratique et réellement à la portée de tout le monde, qui permit de dire instantanément et avec certitude si une huile comestible est pure ou fraudée.

Dès lors je ne pouvais laisser mon œuvre inachevée et abandonner au hasard le soin de ma découverte ; il était indispensable de diriger l'opérateur et de donner à son travail ce cachet d'infailibilité sans lequel il ne peut utiliser mon procédé ; c'est donc pour atteindre ce but que j'ai fait graduer des tubes en

verre dont la division correspond strictement au dosage de mon eau oxygénée.

Ceci posé, que reste-t-il à faire à celui qui veut essayer une huile ?

Assurément fort peu de chose.

Il n'a qu'à verser de l'huile dans le tube jusqu'au premier trait, ajouter du réactif jusqu'au second, boucher le tube, agiter de façon à bien opérer le mélange et regarder quelle couleur se développe. *Telle couleur, telle huile.*

L'*huile d'olive*, en raison de ses nombreux usages, de son prix plus élevé et surtout des procédés différents suivis dans sa fabrication, nécessitait une étude toute particulière.

Je me procurai de l'huile extraite du fruit des diverses variétés de l'olivier (genre *Olea Europæa*), cultivées en France, en Italie, en Espagne, en Grèce et en Afrique ;

Des huiles préparées à froid et purifiées avec le plus grand soin ;

D'autres obtenues à l'aide de la chaleur et rances ;

Quelques-unes provenant de la fermentation des olives et destinées spécialement à l'industrie ;

Enfin, des boues ou pieds d'huile, sales, puants, humides, chargés de débris de bois, de feuilles, de parenchyme de fruit et de mucilage.

Je filtrai ces derniers au papier Joseph pour les débarrasser des impuretés les plus grossières, puis je les soumis toutes à l'action de mon réactif dans le tube gradué, et voici ce que j'observai :

1° Les huiles d'olives comestibles : paillerine, surfine et fine, de clarification parfaite, prirent sur-le-champ une couleur *vert tendre* ;

Les huiles moins dépouillées de mucilage offrirent une coloration *vert pomme* ;

Les huiles rancies par l'action des rayons solaires ne développèrent pas de *teinte verte* ;

Enfin celles obtenues de la fermentation des olives devinrent *gros vert* ;

2° Le *réactif* en se déposant était incolore ;

3° L'expérience abandonnée au repos à  $+ 15^{\circ}$ , tube fermé, *toutes ces huiles revinrent aussi diaphanes que le cristal*.

Or, le phénomène de l'éclaircissement de l'huile étant subordonné à l'apparition simultanée des deux premiers caractères, il en résulte que l'essai d'une huile d'olive par le réactif Hauchecorne et le tube gradué se résume à voir si l'huile devient verte sur-le-champ et si elle conserve franchement cette nuance jusqu'à ce que le réactif se dépose incolore. C'est donc un procédé simple, rapide, sûr et réellement au niveau de toutes les intelligences.

Dans l'analyse des autres huiles, même précision, même infailibilité, comme le prouve le tableau suivant.

*N.B.* Pour bien réussir l'essai, il suffit d'agiter l'huile et le réactif jusqu'à ce qu'ils forment un liquide laiteux et de laisser ensuite le tube en repos.

*Tableau indicatif des colorations que prennent instantanément par le réactif Hauchecorne les huiles pures de :*

*Olive* : vert pomme jusqu'au vert tendre suivant qualité. Caractère spécifique : élément vert persistant jusqu'à ce que le réactif se dépose incolore ; éclaircissement de l'huile dans les 24 heures.

*Œillette* : rose chair, réactif incolore, pas d'éclaircissement.

*Sésame* : rouge vif ; réactif rouge vif ; absorption rapide de l'oxygène et solidification de l'huile dans les 24 heures.

*Arachide* : jaune ; réactif incolore ; huile épaissie, passe au brun.

*Faine* : rouge d'ocre après vert pré, réactif incolore.

*Cblza* : rouge orange après vert pré, réactif incolore.

*Lin* : brun foncé après vert pré, réactif jaune d'or.

*Pied de bœuf* : gris léger teinté vert, réactif incolore, éclaircissement en 2 heures.

*Morue* (genre *Gadus*) foies frais : rose vif violacé, admirable, passant vite au jaune citron, réactif incolore.

*Raie* (genre *Raja*) foies frais : rose vif violacé, passant au marron.

*Squale* (genre *Squalus*) foies frais : rose vif violacé, passant de suite au violet lie de vin foncé, réactif incolore.

La coloration rose vif violacé que présentent tout d'abord ces trois huiles est due à l'action de l'oxygène sur l'acide cholinique (Berzélius). Les huiles extraites du lard des poissons n'offrent pas cette réaction.

L'huile préparée exclusivement avec les foies frais de morue se caractérise par sa couleur jaune citron ; son mélange avec d'autres foies de poisson lui fait perdre ce caractère essentiel ; le réactif se déposerait coloré si les huiles provenaient de la fermentation putride des foies.

Il est aisé de s'apercevoir, en parcourant ce travail, que je me suis attaché particulièrement à bien préciser les caractères distinctifs des huiles pures. Cette méthode d'analyse dont le principe s'appuie sur une loi naturelle sera vraie dans ses effets, partout et toujours ; à mon avis c'est épuiser son savoir en efforts stériles que de chercher à déterminer sûrement la nature des fraudes ; c'est attirer aussi l'attention sur des opérations qui n'ont aucune raison d'être et dont la base n'est autre que le caprice ou le plus grand gain des faiseurs.

Pendant pour donner une preuve éclatante de la sensibilité exquise de mon réactif et de la facilité de synthétiser les essais (méthode excluant toute chance d'erreur), j'indiquerai les colorations fournies par les mélanges les plus usités dans le commerce des huiles comestibles ou industrielles.

En principe : toute huile qui ne présente pas nettement et sur-le-champ son élément-type et qui surtout ne le conserve pas identique jusqu'à ce que le réactif soit déposé, est une huile manifestement altérée.

*Colorations que prennent les huiles en mélange.*

*Olive et œillette.*

Cette dernière

- à 10 % gris sale avec reflet verdâtre ;
- 20 % plus gris avec trace verdâtre seulement ;
- 30 % gris sale franc ;
- 40 % gris nuancé rosé ;
- 50 % gris rosé franc.

Caractères spécifiques : fluidité très-grande, pas d'éclaircissement.

*Olive et arachide.*

Cette dernière

- à 10 % verdâtre laiteux ;
- 20 % gris léger laiteux avec reflet verdâtre ;
- 30 % même gris sans teinte verdâtre ;
- 40 % gris sale inclinant au jaunâtre ;
- 50 % gris nuancé jaunâtre.

Caractères spécifiques : viscosité très-grande, pas d'éclaircissement ; le mélange brunit.

*Olive et sésame.*

Cette dernière

- à 10 % le réactif se dépose ambré ;
- 20 %               »       écume d'or ;
- 30 %               »       orange vif ;
- 40 %               »       rouge léger ;
- 50 %               »       rouge franc.

Caractères spécifiques : le réactif se dépose coloré, et la couche d'huile qui le recouvre se solidifie suffisamment dans les 24 heures pour retenir le réactif enfermé ; aucune autre huile ne présente ce phénomène.

On ne saurait trop surveiller la réaction de l'huile d'arachide, car son type étant le gris jaunâtre, on conçoit sans peine qu'une petite quantité de cette huile ajoutée à l'huile d'olive ne fasse qu'amoindrir la couleur verte caractéristique de cette dernière ;

mais la combinaison laiteuse et plus consistante, que fournit l'huile d'olive arachidée, avec le réactif, persiste au-delà de 24 heures et empêche de la confondre avec l'huile d'olive rancie, qui, après avoir offert une réaction légèrement laiteuse, s'éclaircit et redevient limpide au bout d'une heure ou deux de repos.

J'avais eu la pensée de faire établir des cartes colorées indiquant, aussi fidèlement que possible, la teinte que prennent les huiles sous l'action de mon réactif, j'en ai été détourné par les négociants eux-mêmes, et j'ai pu reconnaître depuis toute la sagesse de ce conseil.



### **PROPOSITION**

*de M. JEAN DOLLFUS, relative au travail des enfants dans les manufactures. — Séance du 30 Décembre 1863.*

Dans sa séance générale du 30 Décembre 1863, la Société industrielle a décidé à l'unanimité l'envoi à M. le Ministre du commerce d'une proposition de M. Jean Dollfus, nouveau maire de Mulhouse, ayant pour objet de demander diverses modifications à la loi de 1841, sur le travail des enfants dans les manufactures. Déjà, en 1847, la Société industrielle avait signalé la nécessité de cette révision, et la Chambre des pairs l'avait admise dans la nouvelle loi qu'elle discutait alors, et que la révolution de Février empêcha d'arriver à la Chambre des députés. Voici la note de M. Jean Dollfus, dont l'impression a été votée séance tenante.



Vous devez vous rappeler, Messieurs, qu'en 1847 déjà, le Gouvernement était préoccupé de la nécessité d'apporter un changement à la loi qui régit le travail des enfants dans les manufactures, et qu'une Commission mixte de membres de la Chambre de commerce de notre ville et de la Société industrielle, après



une longue et sérieuse étude, a été unanime à demander qu'on continue à recevoir dans les fabriques les enfants de 8 à 12 ans, mais que les heures de travail ne soient plus que de 6 heures par jour, — le travail réduit à une demi-journée, à prendre en entier, soit avant, soit après midi, pour que les enfants puissent disposer chaque jour d'une demi-journée entière. Nous demandions aussi alors : que tout enfant admis dans un atelier quelconque soit tenu de suivre une école jusqu'à l'âge de 12 ans, et nous insistions afin que la loi sur le travail dans les ateliers fût partout exécutée, et elle continue à être éludée à peu près partout, surtout pour le travail des enfants ; — que des inspecteurs salariés fussent institués. — Vous vous êtes tous associés à ce que votre Commission vous proposait, et la demande que nous faisons alors a été soumise au Gouvernement. La révolution de 1848 empêcha de donner suite à une réforme que nous regardions alors déjà comme la plus utile mesure à prendre dans l'intérêt de la classe ouvrière, et pour assurer son développement physique et intellectuel.

Nous devons vivement regretter d'avoir laissé passer quinze années sans faire de nouveaux efforts pour arriver au changement que nous sollicitons, et j'aime à croire que, lorsque j'aurai de nouveau exposé ce qu'en 1847 notre honorable vice-président, M. le Dr Penot, vous disait au nom du comité dont je viens de vous parler, et ce que j'ai à ajouter à son rapport, vous serez unanimes à reconnaître la nécessité d'un prompt changement de la loi qui régit encore le travail des enfants dans les manufactures.

Vous savez que nous avons le droit aujourd'hui d'occuper pendant 8 heures par jour les enfants de 8 à 12 ans, et qu'ils sont tenus de suivre une instruction. Dans notre département, les fabriques de toiles peintes surtout, emploient ces enfants ainsi que les filatures ; cependant ces derniers établissements, depuis que les nouveaux métiers renvideurs ont été adoptés, n'emploient plus que peu d'enfants au-dessous de 12 ans. Les heures de tra-

vail des fabriques d'indiennes sont en été de 11 heures, et même en hiver le travail se prolonge autant lorsque l'ouvrage abonde. Il en résulte qu'il faudrait, pour ne pas dépasser les 8 heures de travail que la loi permet, faire suivre, au moins 3 heures par jour, les écoles généralement établies dans nos fabriques ; et cependant là où il y a des écoles, l'ouvrier n'y reste pas plus de 2 heures, et il arrive encore que la plupart du temps une partie seulement des enfants suivent l'école, parce qu'on n'a pas soin de prendre assez de suppléentaires pour remplacer ceux qui la fréquentent. C'est une dépense qu'on est généralement trop peu disposé à faire. Il en résulte donc que même dans notre département, où on est cependant très-porté à faire tout ce qui peut contribuer au bien-être de la classe ouvrière, la loi n'est pas observée dans la majeure partie des établissements.

Dans les filatures, l'enfant travaille 12 heures et 10 heures dans les établissements qui ont une école, quoique le travail dans la filature fatigue beaucoup plus que dans la fabrique d'indiennes.

On comprend facilement combien un travail aussi prolongé pour des enfants d'un âge aussi peu avancé devient nuisible. Il empêche le développement physique autant que celui de l'intelligence, par suite de l'absence souvent complète de toute instruction, et si nous avons à nous plaindre de ce que nos ouvriers adultes ne valent pas les ouvriers d'autres grands pays manufacturiers, ceux de l'Angleterre surtout, soyez persuadés que les lois qui régissent le travail dans les deux pays en sont la principale cause.

J'ai voulu me rendre compte du degré d'instruction de la population de Mulhouse. — 3,000 enfants environ fréquentent l'école primaire ; ils y sont admis dès qu'ils ont 6 ans. — Aujourd'hui, à l'école des garçons, 524 fréquentent les classes de la première année ; 423 celles de la seconde ; aux classes de troisième année ils ne sont plus que 355, et en quatrième 264. Vous voyez donc que plus de la moitié des enfants qui fréquentent l'école ne la suivent pas plus de trois ans, pas au-delà de la neuvième année ; pourquoi ? Parce que les parents ont besoin du

gain de leur travail ; ils les envoient dans les fabriques , où l'instruction, comme je viens de vous le dire, la plupart du temps ne se donne pas ou ne se donne que très-imparfaitement, et le peu que les enfants apprennent pendant deux ou trois ans est ensuite à peu près complètement oublié, quand ils sont adultes. Et encore si tous suivaient l'école pendant deux ou trois ans seulement, cette instruction première pourrait être développée, chez les adultes, par des cours du soir ou du dimanche ; mais nous savons que 1500 à 2000 enfants ne suivent aucune école. Nous savons que sur 500 à 600 du culte catholique qui font leur première communion chaque année, la moitié ne savent ni lire ni écrire.

Je pensais au moins qu'il y avait progrès pour l'instruction de nos enfants ; — non, — nous restons toujours au même point : dans les six dernières années, il y a toujours à peu près le même nombre d'enfants qui ne reçoivent pas la moindre instruction.

En 1858, sur 497 filles et garçons reçus à la communion, 188 ne savaient pas lire, et 49 très-imparfaitement. — En 1863, sur 589, il y en avait 303 dont la majeure partie n'avaient aucune instruction.

Je dois ajouter à ce tableau, déjà bien sombre, que la commune de Mulhouse, d'après une statistique récemment faite, est celle de tout le département où l'instruction est la moins avancée ; la plus pauvre commune rurale a plus d'enfants suivant l'école que la nôtre.

Vous voyez donc, Messieurs, qu'il est temps d'arriver à un changement, et je suis convaincu que vous trouverez, comme moi, que ce que nous voulions déjà en 1847 est le meilleur moyen pour que, à défaut d'une loi qui rende l'instruction obligatoire, cette instruction soit donnée à tous les enfants que les parents, faute de ressources suffisantes, sont obligés de faire travailler aujourd'hui. — Avec le travail réduit à demi-journée, et l'autre demi-journée employée en partie à l'école, un bien plus grand nombre d'ouvriers pourraient profiter du bénéfice qui en résulterait pour eux, et il est probable que nos fabriques ne souffriraient pas beaucoup de ce nouveau régime.

Avec le changement que nous demanderions, les écoles de fabrique seraient nécessairement supprimées et les écoles communales devraient être organisées de manière à donner à un enfant l'instruction complète dans la demi-journée. — Trois heures d'école suffiraient probablement, surtout pendant les deux ou trois premières années.

A Mulhouse, sur les 3000 enfants fréquentant l'école primaire, 600 seulement paient la rétribution scolaire en entier, et cependant elle n'est pour les trois ou quatre premières années que de 2 fr. 20 c. par mois. On ne fait payer que suivant les moyens d'existence de la famille ; l'instruction peut donc être facilement suivie, et il serait à désirer que ce qui se fait chez nous à cet égard, fût fait aussi dans tous les grands centres industriels. Et, comme les enfants de fabrique appartiennent sans contredit à la classe la plus nécessiteuse, nous demanderions même que la loi stipulât en leur faveur exemption de toute rétribution scolaire.

Maintenant, Messieurs, permettez-moi encore de vous rappeler, pour compléter ce que j'ai voulu vous dire sur la nécessité d'arriver promptement à une réforme, quelques-uns des motifs que l'honorable rapporteur de notre Commission de 1847 faisait valoir.

Je lirai textuellement les passages de son rapport, et vous serez surtout frappés de ce qui est dit de l'Angleterre, où longtemps déjà avant la promulgation de l'acte de 1844 qui a consacré dans ce pays la législation qui réduit à demi-journée le travail des enfants, — le bon sens pratique avait pris les devants en introduisant dans un grand nombre d'établissements ce que je demande à faire enfin chez nous en 1864.

Rien, du reste, si, comme je l'espère, vous êtes toujours unanimes à demander le changement que je vous propose, n'empêcherait de prendre immédiatement les mesures nécessaires pour le mettre chez nous en application le plus tôt possible, en attendant la loi qui le rendrait obligatoire.

---

**EXTRAIT DU RAPPORT DE M. PENOT.**

D'après l'article 2 du projet du Gouvernement, les enfants ne seraient plus admis dans les ateliers qu'à l'âge de 10 ans, et alors on pourrait exiger de tous indistinctement douze heures de travail. La Commission de la Chambre des pairs demande, au contraire, qu'on s'en tienne, à cet égard, aux dispositions de la loi du 22 Mars 1841, qui autorise l'admission des enfants dans les ateliers dès l'âge de 8 ans, en permettant de les faire travailler huit heures de 8 à 12 ans, et douze heures de 12 à 16 ans.

Appelés à vous prononcer sur cette question, au mois d'Avril dernier, vous avez, conformément à l'avis de votre Commission, donné la préférence au projet du Gouvernement ; avec la réserve, toutefois, que le temps passé chaque jour à l'école serait compté dans les douze heures de travail effectif des enfants. Il serait superflu de rappeler les raisons que nous faisons valoir alors, et qu'on pourra retrouver dans le rapport dont vous avez voté l'impression. Mais des renseignements précieux que nous avons trouvés dans le travail de M. le baron Dupin, ont modifié nos opinions à ce point, que nous vous proposerons aujourd'hui de n'admettre ni le projet du Gouvernement, ni l'amendement de la Commission de la Chambre des pairs.

Il existe une autre mesure, pratiquée depuis plusieurs années en Angleterre, et sanctionnée par la loi, dans ce pays, depuis 1844, qui nous a paru infiniment préférable. Avant de vous la faire connaître, permettez-moi de vous citer deux passages du rapport de M. le baron Dupin, qui ont particulièrement fixé notre attention.

« Je crois désirable <sup>1</sup>, ajoute M. Horner <sup>2</sup>, que les adolescents soient employés de préférence aux enfants ; c'est-à-dire, qu'entre deux jeunes travailleurs, l'un au-dessus, l'autre au-dessous de 13

---

<sup>1</sup> Page 35.

<sup>2</sup> Inspecteur des manufactures britanniques. M. Dupin cite un passage d'un de ses rapports. C'est ce passage que nous reproduisons.

ans<sup>1</sup>, si l'on n'en peut occuper qu'un seul, il est meilleur d'occuper le plus âgé. Néanmoins, il y a tant d'avantages, pour les enfants des classes laborieuses, lorsqu'ils entrent dans une fabrique bien réglée, d'y travailler à courte journée (*Shorte-time*), et d'aller à l'école, que j'ai sans cesse employé tous mes efforts afin d'écarter les difficultés appréhendées ou réelles, et de favoriser l'admission des enfants au-dessous de 13 ans. Ayant depuis longtemps acquis l'expérience de l'avantage, pour leurs parents et pour leurs patrons, de les combiner par doubles relais dont chacun travaille seulement à demi-journée, j'ai pris soin de signaler la facilité que présente un pareil système, et je suis heureux de le dire, *je l'ai fait avec succès*. A la fin de 1839, mon district ne renfermait que 69 fabriques où l'on employât les enfants à demi-journée ; ce nombre s'est accru sans cesse et s'élève maintenant (1843) à 178 établissements qui font travailler 2,488 enfants au-dessous de 18 ans. »

M. le baron Dupin dit ailleurs<sup>2</sup> : « Le ministre le plus puissant depuis les Chatam et les Pitt, sir Robert Peel, fut obligé d'abandonner ce plan<sup>3</sup>. Mais il conserva les mesures favorables aux jeunes travailleurs, et par l'acte du 15 Mars 1844, la journée fut définitivement réduite à six heures et demie pour les enfants au-dessous de 13 ans.

« En même temps les manufactures et les ateliers où les plus jeunes travailleurs devaient avoir atteint leur neuvième année, purent recevoir, à l'exemple de la France, des enfants de 8 ans.

« Nous avons appris, par les rapports officiels des inspecteurs généraux des manufactures, l'effet qu'a produit le nouvel acte protecteur ; cet effet est complètement favorable.

---

<sup>1</sup> Pendant que la loi française compose la première catégorie d'enfants de 8 à 12 ans, cette même catégorie contenait en Angleterre les enfants de 9 à 13 ans. Ce n'est que depuis 1844 seulement qu'on a permis l'entrée dans les ateliers des enfants de 8 ans. On va en voir tout-à-l'heure la raison.

<sup>2</sup> Page 34.

<sup>3</sup> Un plan d'instruction primaire, que l'intolérance religieuse fit rejeter.

« L'acte de 1844 avait cela d'excellent, qu'il consacrait législativement une amélioration déjà reconnue par la majorité des fabricants, et par la majorité la plus éclairée. »

C'est précisément, Messieurs, ce travail réduit à une demi-journée, pour les enfants de 8 à 12 ans, qui nous a paru la combinaison la plus convenable sous tous les rapports. Ainsi, on pourra conserver les deux catégories admises par la loi de 1841, sans rencontrer aucun des inconvénients que cette classification présente aujourd'hui. Les enfants seront admis à travailler dès l'âge de huit ans, et contribueront à gagner le pain de la famille, sans nuire, comme par le passé, à leur santé et à leur instruction. Quoiqu'en ne fournissant qu'une demi-journée, leurs salaires, aujourd'hui très-bas, resteront à peu près les mêmes ; et comme il faudra doubler le nombre de ces jeunes ouvriers, leur placement deviendra plus facile, et il en résultera plus d'aisance dans les classes laborieuses.

Il faut encore remarquer que certaines industries, comme les filatures de coton, qui, sous le régime de la loi actuelle, ne peuvent plus employer d'enfants au-dessous de douze ans, le feraient à l'avenir : car le système des relais, qui s'est trouvé à peu près incompatible avec les exigences de la loi de 1841, deviendrait très-facile par l'emploi des demi-journées.

Ainsi, il y aurait avantage pour les jeunes ouvriers, au point de vue du salaire, à adopter cette mesure. L'avantage serait plus frappant encore eu égard à la santé et au développement moral et intellectuel, chaque enfant jouissant chaque jour d'une demi-journée entière pour fréquenter une école et donner à son corps tous les mouvements convenables et en plein air qu'exige son âge. Peut-être quelques personnes craindront-elles que ce temps de liberté accordé aux jeunes travailleurs ne soit employé par un grand nombre d'entre eux à vagabonder dans les rues ou dans les champs, et à se pervertir ; mais vous allez voir tout-à-l'heure qu'en exigeant leur présence assidue à une école, la loi n'entend point que ces enfants soient entièrement abandonnés à eux-mêmes.

La mesure que nous avons l'honneur de vous proposer, a en outre l'avantage d'être facilement réalisable. Vous savez quels obstacles se sont présentés à l'adoption des séries, lorsque les enfants devaient fournir chacun deux tiers de journée. On ne les rencontrerait plus aujourd'hui : aussi n'avons-nous pas été surpris d'apprendre que beaucoup de fabricants anglais, avec cet esprit pratique qui caractérise leur nation, avaient devancé à cet égard l'acte de 1844, et réduit d'eux-mêmes à une demi-journée un travail que la loi permettait de prolonger à huit heures.

La surveillance à exercer par les inspecteurs deviendrait aussi bien plus facile, car on saurait bientôt si des enfants qui vont le matin dans les ateliers y retournent le soir, et réciproquement. Il ne serait pas moins aisé de s'assurer que tous les enfants au-dessous de douze ans fréquentent l'instruction religieuse et une école primaire.

Mais, nous dira-t-on peut-être, la population des grands centres industriels pourra-t-elle fournir assez d'enfants aux fabriques, lorsque leur nombre devra être doublé ? Nous répondrons qu'à cet égard l'expérience est faite en Angleterre, et qu'aucun industriel ne paraît s'y être plaint de manquer de jeunes ouvriers. Quant à l'Alsace, les fabricants d'indiennes se procureront toujours assez de *tireurs* dans les moments de travail ordinaire. Lorsqu'ensuite viendra un temps de grande production, ainsi que cela a lieu seulement pendant quelques semaines chaque année, il se peut qu'on ne trouve plus assez d'enfants ; mais comme ceux qu'on emploiera seront beaucoup moins fatigués, puisqu'ils n'auront à fournir qu'une demi-journée, on pourra facilement confier deux châssis à ceux d'entre eux qui seront les plus intelligents et les plus forts.

Enfin, Messieurs, il s'est présenté une difficulté que je dois faire connaître. Si le salaire des jeunes ouvriers s'élève, sans que les produits augmentent en proportion, il en résultera une perte pour les fabriques. C'est ce que la Commission ne s'est point dissimulé. Mais elle a pensé que ce déficit ne serait pas bien con-



sidérable : qu'en réalité, des enfants moins fatigués produiraient plus de travail qu'ils ne le font aujourd'hui dans le même temps ; qu'on n'accorderait plus désormais aux tireurs la faculté dont ils disposent à présent de sortir souvent des ateliers ; que l'impression à la main tendant à disparaître peu à peu, on emploierait toujours moins d'enfants ; qu'enfin les fabricants ne reculeraient pas, s'il le fallait, devant un léger sacrifice, en faveur de l'amélioration physique et morale de leurs jeunes ouvriers.

Nous avons été heureux, Messieurs, de voir la Commission de la Chambre des pairs ajouter au projet du Gouvernement un article ayant pour objet de créer des inspecteurs salariés chargés de veiller à l'exécution de la loi du travail des enfants. Jusqu'ici la Société industrielle a plusieurs fois, mais vainement, réclamé cette création, sans laquelle nous sommes convaincus que la loi restera constamment à l'état de lettre morte, ainsi que cela est arrivé en Angleterre, jusqu'au moment où une inspection sérieuse a été établie. Espérons que cette proposition sera mieux accueillie, aujourd'hui qu'elle s'appuie sur le puissant patronage d'une Commission de la Chambre des pairs. Quant aux détails administratifs contenus dans le rapport de M. le baron Dupin, et réglant le nombre des inspecteurs et les circonscriptions territoriales de chaque inspection, nous n'avons pas cru devoir nous en occuper, nous en rapportant là-dessus à la prudence du Gouvernement. J'ajouterai seulement que nous n'avons pu qu'approuver entièrement les vœux exprimés par la Commission de la Chambre des pairs, relativement au choix à faire des inspecteurs.

Messieurs, en résumant ce qui précède, la Commission mixte de la Chambre de commerce du Haut-Rhin et de la Société industrielle a pensé que la loi à intervenir devrait être ainsi conçue :

Art. 1<sup>er</sup>. Les dispositions de la loi du 22 Mars 1844 seront applicables aux enfants travaillant dans toutes les manufactures, fabriques, usines, chantiers et ateliers.

Art. 2. Aucun enfant ne pourra être admis dans un atelier avant l'âge de huit ans révolus. De huit à douze ans, les enfants

ne pourront fournir plus d'une demi-journée, c'est-à-dire plus de six heures de travail; cette demi-journée sera prise en entier, soit avant midi, soit après midi, de manière que les enfants puissent disposer chaque jour d'une demi-journée entière.

Art. 3. Tout enfant admis dans un atelier quelconque sera tenu de suivre une école publique ou privée jusqu'à l'âge de douze ans.

Une classe du dimanche aura lieu pour l'enseignement religieux des enfants et des adolescents.

Art. 4. Il sera nommé des inspecteurs salariés, chargés de veiller à l'exécution de la présente loi (nous ne posons ici que le principe).

Art. 5. La présente loi sera affichée dans les ateliers avec la loi du 22 Mars 1841, et les contraventions à ses dispositions seront constatées et punies, conformément aux articles 10, 11 et 12 de ladite loi.

---

*La Société industrielle, après avoir adopté les diverses opinions contenues dans le présent rapport, en vote l'impression dans son Bulletin, et décide en outre qu'un exemplaire en sera adressé à chacun de MM. les membres des deux Chambres, ainsi qu'à M. le Ministre de l'agriculture et du commerce, et à M. le Ministre de l'instruction publique.*

FIN DU XXXIII<sup>e</sup> VOLUME.



## TABLE DES MATIÈRES

### CONTENUES DANS LE TRENTE-TROISIÈME VOLUME.

#### BULLETIN DE JANVIER.

|                                                                                                                                                                                                   | Page. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Rapport annuel présenté à l'assemblée générale du 31 Décembre 1862, par M. Charles Thierry-Mieg, secrétaire . . . . .                                                                             | 5     |
| Liste des membres reçus pendant l'année 1862 et composition du conseil d'administration et des divers comités, au 1 <sup>er</sup> Janvier 1863 . . . . .                                          | 29    |
| Rapport sur un mémoire traitant des moyens de doser l'albumine et d'en reconnaître les falsifications, présenté au nom du comité de chimie par M. H. Cordillot. — Séance du 27 Août 1862. . . . . | 37    |

#### BULLETIN DE FÉVRIER

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sur l'histoire du phosphore amorphe, par M. J. Nicklès, professeur à la Faculté des sciences de Nancy. — Séance du 16 Novembre 1862 . . .                                                       | 49 |
| Rapport sur le concours des prix, présenté par M. Stoffel, au nom du comité d'histoire et de statistique. — Séance du 25 Juin 1862 . . .                                                        | 52 |
| Division géographique de l'Alsace en 1787, par M. Coste, juge au tribunal civil de Schlestadt. — Séance du 26 Février 1862 . . . . .                                                            | 53 |
| Rapport présenté par M. Gerber-Keller, au nom du comité de chimie, sur un mémoire traitant de l'analyse des benzines, nitro-benzines et anilines du commerce. — Séance du 25 Juin 1862. . . . . | 69 |
| Mémoire sur l'analyse des benzines, nitro-benzines et anilines du commerce, par M. Théodore Chateau. — Séance du 26 Mars 1862. . .                                                              | 71 |
| Notice présentée par M. le Dr Weber, au nom du comité d'histoire naturelle, sur diverses acquisitions faites par ce comité pour enrichir le musée. — Séance du 28 Janvier 1863 . . . . .        | 80 |
| Résumé des séances des mois de Septembre, Octobre et Novembre 1862                                                                                                                              | 82 |

#### BULLETIN DE MARS.

|                                                                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Suite et fin du mémoire de M. Théodore Chateau, sur les benzines, nitro-benzines et anilines du commerce . . . . .                                                                   | 97  |
| Rapport général sur le concours des prix des arts chimiques en 1862, présenté par M. Charles Dollfus-Galline, secrétaire du comité de chimie. — Séance du 26 Novembre 1862 . . . . . | 111 |
| Rapport fait au nom du comité de chimie, par M. le professeur Théodore Schneider, sur un mémoire envoyé au concours des prix de 1862. — Séance du 30 Juillet 1862 . . . . .          | 114 |
| Mémoire sur les briques réfractaires employées en Alsace, par M. Charles Mène. — Séance du 26 Février 1862. . . . .                                                                  | 120 |
| Résumé de la séance du 31 Décembre 1862 . . . . .                                                                                                                                    | 138 |

#### BULLETIN D'AVRIL.

|                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Suite et fin du mémoire sur les briques réfractaires . . . . .                                                                      | 145 |
| Le coton d'Égypte, par M. Gustave Burnat; travail envoyé d'Alexandrie (Égypte), et lu dans la séance du 24 Septembre 1862 . . . . . | 157 |
| Résumé des séances de Janvier et Février 1863 . . . . .                                                                             | 183 |

# **BULLETIN DE MAI.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rapport présenté au nom du comité de mécanique, sur le planimètre polaire de M. Amsler, par M. E <sup>d</sup> Cherest, professeur de mathématiques à l'École professionnelle de Mulhouse. — Séance du 25 Mars 1863 . . .                                                                                                                                               | 193 |
| Supplément au mémoire de M. Gustave Burnat, sur la culture du coton en Egypte. — Note sur les machines à égrener, par M. Emile Burnat, secrétaire du comité de mécanique . . . . .                                                                                                                                                                                     | 213 |
| Rapport fait au nom du comité de chimie, par M. Théodore Schneider, professeur de chimie, sur deux notices de M. Goppelsröder traitant :<br>1° d'un nouveau réactif pour les liqueurs alcalines et les nitrites;<br>2° de la propriété de certaines substances inorganiques de masquer la réaction de l'iode sur l'empois d'amidon. — Séance du 29 Avril 1863. . . . . | 224 |
| Notice sur un nouveau réactif pour les liqueurs alcalines et les nitrites, par M. le Dr Frédéric Goppelsröder (traduction de l'allemand) . . . . .                                                                                                                                                                                                                     | 228 |
| Notice sur la propriété que possède certaines substances inorganiques de masquer la réaction de l'iode sur l'empois d'amidon, par M. le Dr Frédéric Goppelsröder. . . . .                                                                                                                                                                                              | 237 |

# **BULLETIN DE JUIN.**

|                                                                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rapport sur des expériences concernant l'appareil fumivore de M. Palazot; présenté à la Société industrielle, au nom du comité de mécanique, par M. Emile Burnat, dans la séance du 27 Mai 1863 . . . . . | 245 |
| Rapport présenté par M. Jacques Kœchlin, au nom du comité de mécanique, sur la pompe de M. Mathieu Schiettinger . . . . .                                                                                 | 267 |
| Mémoire descriptif sur un nouveau système de pompe aspirante et foulante à double effet, inventée et exécutée par M. Mathieu Schiettinger, mécanicien à Mulhouse. . . . .                                 | 270 |
| Notice sur l'emploi du savon dans les eaux chargées de bicarbonate de chaux, par M. Wagner. — Séance du 29 Avril 1863 . . . . .                                                                           | 272 |
| Rapport présenté par M. Mathieu Mieg, au nom du comité des Beaux-Arts, sur la marche de l'école de dessin pendant l'année 1862-1863. . . . .                                                              | 274 |
| Rapport sur le concours des prix, présenté par M. Stoffel, au nom du comité d'histoire et de statistique. — Séance du 27 Mai 1863 . . . . .                                                               | 275 |
| Circonscriptions administratives de l'Alsace en 1789, par M. Coste, juge au tribunal de Schlestadt. — Séance du 25 Février 1863 . . . . .                                                                 | 281 |

# **BULLETIN DE JUILLET.**

|                                                                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mémoire sur des expériences relatives aux chaudières à vapeur, faisant suite au rapport du comité de mécanique, sur le concours des chaudières de 1859, par M. Emile Burnat. — Séance du 24 Septembre 1862. . . . . | 295 |
| Circonscriptions ecclésiastiques de l'Alsace en 1789, par M. Coste, juge au tribunal civil de Schlestadt. — Séance du 25 Février 1863 . . . . .                                                                     | 327 |
| Procès-verbaux des séances du comité de mécanique. — Séance du 10 Mars 1863. . . . .                                                                                                                                | 328 |

# **BULLETIN D'AOUT.**

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Suite du Mémoire sur les chaudières à vapeur, par M. E. Burnat. — Deuxième partie . . . . .                                            | 343 |
| Suite et fin des circonscriptions ecclésiastiques de l'Alsace en 1789, par M. Coste . . . . .                                          | 362 |
| Notice sur le chromate double de potasse et d'ammoniaque, et sur quelques réactions du bichromate de potasse, par M. E. Kopp . . . . . | 376 |
| Procès-verbaux des séances du Comité de mécanique. — Séances des                                                                       |     |

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| 28 Avril et 12 Mai 1863 . . . . . | Pages.<br>386 |
|-----------------------------------|---------------|

### BULLETIN DE SEPTEMBRE.

|                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Suite et fin du mémoire de M. Kopp . . . . .                                                                                                                                             | 391 |
| Rapport présenté par M. Henri Thierry, président du comité de surveillance de l'École de tissage mécanique de Mulhouse, dirigée par M. Emile Fries. — Séance du 29 Juillet 1863. . . . . | 401 |
| Procès-verbal de la séance d'examen de l'École de tissage mécanique, tenue le 23 Juillet 1863 . . . . .                                                                                  | 409 |
| Statuts de l'École de tissage mécanique . . . . .                                                                                                                                        | 412 |
| Suite du mémoire sur les chaudières à vapeur, par M. E. Burnat . . . . .                                                                                                                 | 418 |
| Lettre adressée par M. Th. Goldschmitt, membre correspondant à Berlin, sur la photolithographie . . . . .                                                                                | 432 |
| Résumé de la séance de la Société industrielle du 25 Mars 1863 . . . . .                                                                                                                 | 434 |

### BULLETIN D'OCTOBRE.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Fin du Mémoire sur les chaudières à vapeur, par M. E. Burnat. . . . .                                                                                                                                                                                                               | 439 |
| Rapport présenté, au nom du Comité d'histoire et de statistique, sur un mémoire de M. Rottmann, relatif aux travaux d'un camp romain découvert par lui dans la banlieue de Battenheim, par M. Aug. Klenck, professeur au collège de Mulhouse. — Séance du 28 Octobre 1863 . . . . . | 471 |
| Résumé de la séance de la Société industrielle du 29 Avril 1863 . . . . .                                                                                                                                                                                                           | 478 |
| Procès-verbaux des séances du comité de chimie. — Séances des 6 Mai, 3 Juin, 1 <sup>er</sup> Juillet et 14 Octobre 1863. . . . .                                                                                                                                                    | 484 |

### BULLETIN DE NOVEMBRE.

|                                                                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Suite du rapport de M. Klenck, sur les travaux d'un camp romain. . . . .                                                                                                                                        | 487 |
| Rapport présenté par M. A. Penot, au nom du comité de chimie, sur l'industrie des laines teintes par séries, pour broderie et tapisserie, fondée à Mulhouse par MM. Kœchlin-Dollfus et C <sup>o</sup> . . . . . | 494 |
| Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse dans son assemblée générale du 27 Mai 1863, pour être décernés en Mai 1864 . . . . .                                                        | 498 |
| Rapport présenté par M. O. Zindel, au nom du comité de mécanique, sur des casse-chaines envoyés pour le concours de 1863. — Séance du 29 Juillet 1863 . . . . .                                                 | 515 |
| Rapport fait par M. Henri Kœchlin, au nom du comité de mécanique, sur un four à briques continu, de M. J.-A. Schanté, pharmacien à Strasbourg. — Séance du 24 Juin 1863 . . . . .                               | 520 |
| Mémoire sur le four à briques continu de M. Schanté . . . . .                                                                                                                                                   | 522 |
| Résumé de la séance de la Société industrielle du 27 Mai 1863 . . . . .                                                                                                                                         | 528 |

### BULLETIN DE DÉCEMBRE.

|                                                                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Notice biographique sur M. Joseph Kœchlin-Schlumberger, maire de la ville de Mulhouse, un des membres fondateurs de la Société, par M. le Dr Weber. — Séance du 25 Novembre 1863. . . . . | 535 |
| Suite du rapport de M. Klenck, sur les travaux du camp romain . . . . .                                                                                                                   | 553 |
| Rapport présenté au nom du comité de chimie sur un mémoire de M. Hauchecorne, relatif aux essais d'huiles, par M. P. Schützenberger. . . . .                                              | 560 |
| Mémoire sur l'analyse naturelle des huiles, par le réactif Hauchecorne. . . . .                                                                                                           | 562 |
| Proposition de M. Jean Dollfus, relative au travail des enfants dans les manufactures. — Séance du 30 Décembre 1863 . . . . .                                                             | 569 |

